

4/2012

Statistische Analyse der Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren in Deutschland

Tanja Jäger, Daniel Miofsky, Rainer Souren

Ilmenauer Schriften zur
Betriebswirtschaftslehre

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übertragung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Buches oder Teilen daraus, bleiben vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© VERLAG proWiWi e. V., Ilmenau, 2012

Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre
www.tu-ilmenau.de/is-www

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Norbert Bach, Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Gernot Brähler,
Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Anja Geigenmüller, Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Rainer Souren

ISSN 2192-4643

ISBN 978-3-940882-39-4

URN urn:nbn:de:gbv:ilm1-2012200277

Ilmenauer Schriften zur
Betriebswirtschaftslehre
4/2012

Statistische Analyse der Einflussfaktoren auf die Höhe
der Hausmüllgebühren in Deutschland

Tanja Jäger¹, Daniel Miofsky², Rainer Souren³

¹ Dipl.-Kffr. Tanja Jäger, Diplomarbeit am Fachgebiet Produktionswirtschaft/
Industriebetriebslehre an der TU Ilmenau

² Dipl.-Kfm. Daniel Miofsky, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets
Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre an der TU Ilmenau

³ Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Rainer Souren, Leiter des Fachgebiets
Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre an der TU Ilmenau

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Theoretische Grundlagen und Modellgenese	2
2.1	Hausmüllgebühren in Deutschland	2
2.2	Einflussfaktoren und Herleitung der Hypothesen	4
2.2.1	Demographische Faktoren	4
2.2.2	Ökonomische Faktoren	5
2.2.3	Technologische Faktoren.....	5
2.2.4	Gebührenmaßstäbe	6
2.3	Vorstellung des theoretischen Untersuchungsmodells.....	8
3	Ergebnisse der empirischen Untersuchung.....	9
3.1	Steckbrief der Studie	9
3.1.1	Untersuchungsdesign, Datensammlung und Stichprobe.....	9
3.1.2	Operationalisierung der Variablen	11
3.1.3	Analyseverfahren und -prämissen.....	12
3.2	Voranalyse: Regressionsmodell.....	14
3.2.1	Ergebnisse der Regressionsanalyse	15
3.2.2	Zwischenfazit und Implikationen für das weitere Vorgehen	16
3.3	Hauptanalyse: Pfadmodell	16
3.3.1	Theoretische Grundlagen der Pfadanalyse	17
3.3.2	Herleitung des Pfadmodells.....	18
3.3.3	Güteprüfung.....	20
3.3.4	Ergebnisse Pfadanalyse	21
3.3.5	Verifizierung der Ergebnisse	23
4	Hypothesenprüfung und Diskussion der Ergebnisse	24
4.1	Demographische Faktoren.....	24
4.2	Ökonomische Faktoren.....	25
4.3	Technologische Faktoren	26
4.4	Gebührenmaßstäbe	27
5	Resümee	29
6	Literaturverzeichnis	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über die Gebührenmaßstäbe.....	7
Abbildung 2: Theoretisches Untersuchungsmodell der Arbeit	9
Abbildung 3: Grundgesamtheit und Stichprobe der Untersuchung	10
Abbildung 4: Ergebnisse der Regressionsanalyse.....	15
Abbildung 5: Zusammenhang Regressionsanalyse, Pfadanalyse und Strukturgleichungsmodelle.	17
Abbildung 6: Theoretische Herleitung des Pfadmodells.....	19
Abbildung 7: Ergebnisse des Pfadmodells.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Strukturvergleich Grundgesamtheit und Stichprobe	11
Tabelle 2: Quellen und Operationalisierung der Modellvariablen	12
Tabelle 3: Gütekriterien des Pfadmodells	21
Tabelle 4: Übersicht und Ergebnisse der Hypothesenprüfung	30

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

AGIF	Adjusted Goodness of Fit Index
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
β	Pfadkoeffizient
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
Krw-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
l	Liter
INSM	Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft
o. V.	ohne Verfasser
p	Signifikanzniveau
r	Korrelationskoeffizient
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
R^2_{korr}	korrigiertes Bestimmtheitsmaß
TA	Technische Anleitung
TLI	Tucker-Lewis Index
VIF	Variance Inflation Factor
χ^2/df	χ^2 je Freiheitsgrade
χ^2	χ^2

1 Einleitung

Die konsequente Fokussierung des Gesetzgebers auf Abfallvermeidung und -recycling im Bereich der Abfallwirtschaft führte in den letzten Jahren zu einem stets rückläufigen Abfallaufkommen in Deutschland.¹ Im Vergleich dazu sind die Gebühren der kommunalen Abfallentsorgung jedoch deutlich gestiegen. Darüber hinaus bestehen erhebliche Spannbreiten in der Gebührenhöhe auf Ebene der einzelnen Kommunen – und das bei einem fast identischen Leistungsspektrum der Entsorger.² Die regionalen Unterschiede führen in der Praxis meist zu kontroversen Diskussionen hinsichtlich des unwirtschaftlichen Verhaltens der kommunalen Entsorgungsträger. Für die Bürger sind die abfallwirtschaftlichen Kostenstrukturen und Gebührenordnungen nicht mehr nachvollziehbar, eine hinreichende Gebührentransparenz fehlt.

Die Relevanz der Thematik hat bisher einige Studien über die Entsorgungsgebühren der Abfallwirtschaft hervorgebracht, die jedoch nur auf regionale oder strukturelle Schwerpunkte begrenzt waren und darüber hinaus kaum zu einer Ursachenklärung beitrugen. Ein Forschungsschwerpunkt des Fachgebietes Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre der TU Ilmenau besteht daher darin, einen objektiven überregionalen Vergleich der Hausmüllgebühren in Deutschland durchzuführen, der auf einer systematischen Vergleichsplattform basiert.³ Erste Schriften sind in diesem Zusammenhang bereits veröffentlicht.⁴

Anknüpfend an den Arbeitsbericht von MIOFSKY/SOUREN 2010, die auf Basis von Literaturrecherchen und theoretischen Überlegungen potenzielle Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren zusammengetragen haben,⁵ besteht das Ziel des vorliegenden Arbeitsberichts darin, erste statistisch belegbare Erklärungsansätze für die Unterschiede in der Höhe der Hausmüllgebühren zu identifizieren. Dazu sollen, auf Basis der Kreise und kreisfreien Städte, deutschlandweit die Hausmüllgebühren ausgewertet und relevante Einflussfaktoren erhoben werden. Mithilfe statistischer Verfahren soll dann die Beziehung relevanter Faktoren untereinander herausgestellt und letztlich der Einfluss auf die Hausmüllgebühren aufgezeigt werden.⁶

Dazu ist der Forschungsbericht wie folgt strukturiert: Zunächst wird in *Kapitel 2* das theoretische Gerüst der Analyse entwickelt, indem theoretische Hintergründe vermittelt werden und eine kurze Bestandsaufnahme bisheriger empirischer Befunde auf dem Gebiet der Restabfallgebühren erfolgt. Zur Konkretisierung des Forschungsgegenstandes werden anschließend mögliche Einflussgrößen auf die Hausmüllgebühren in Deutschland aufgezeigt, aus denen Forschungshypothesen abgeleitet werden, die wiederum als Grundlage der empirischen Analyse dienen. Das Kapitel endet mit einem Untersuchungsmodell, das die theoretischen Überlegungen synthetisiert.

¹ Vgl. Statistisches Bundesamt 2009, S. 5.

² Vgl. Waldermann 2008.

³ Vgl. Miofsky/Souren 2010, S. 1.

⁴ Vgl. etwa Souren 2009, Miofsky/Souren 2010 und Miofsky/Souren 2011.

⁵ Vgl. Miofsky/Souren 2010.

⁶ Der Arbeitsbericht basiert auf einer am Fachgebiet Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre mit sehr gutem Erfolg abgeschlossenen Diplomarbeit von JÄGER (vgl. Jäger 2012) und fasst die zentralen Erkenntnisse zusammen.

Kapitel 3 widmet sich sodann der statistischen Analyse. Dazu werden zunächst die zur Anwendung kommende Regressions- und Pfadanalyse in einem Studiensteckbrief methodisch beschrieben und detaillierte Ausführungen zu den Prinzipien sowie Gütemaßen vermittelt. Dem schließt sich eine kurze Behandlung des Regressionsmodells an, vom dem aus zur Hauptanalyse – dem Pfadmodell – übergeleitet wird. Das Kapitel endet mit der Präsentation eines statistisch gefestigten Einflussmodells, das als Grundlage zur Auswertung der aufgestellten Hypothesen dient.

Im anschließenden *Kapitel 4* werden dann die aufgestellten Forschungshypothesen auf Grundlage der Befunde geprüft und im Ergebnis bestätigt oder abgelehnt. Um das Ergebnis besser einordnen zu können, schließt sich der Prüfung jeweils eine kurze Diskussion möglicher Gründe durch die Autoren an. Das Kapitel endet mit einer kurzen Zusammenfassung der Befunde.

Kapitel 5 fasst schließlich die gewonnenen Erkenntnisse zusammen und gibt einen kurzen Ausblick auf weitere Schritte, die im Rahmen nachfolgender Analysen erfolgen müssen.

2 Theoretische Grundlagen und Modellgenese

2.1 Hausmüllgebühren in Deutschland

Die Hausmüllgebühren in Deutschland waren schon des öfteren Thema wissenschaftlicher und medialer Publikationen. So bescheinigen Studien zu Gebührenvergleichen von SPIEGEL ONLINE in Zusammenarbeit mit dem Verbraucherportal VERIVOX⁷ oder der INSM⁸ gravierende Unterschiede in der Gebührenhöhe. Ihr Analysefokus beschränkte sich allerdings auf deutsche Großstädte. Ältere Analysen von SCHEFFOLD⁹ oder GALLENKEMPER/GELLENBECK/DORNBUSCH¹⁰ untersuchten die Einflüsse verschiedener Faktoren auf die Müllgebühren, sind aber auch auf einige ausgewählte Kommunen bzw. Bundesländer beschränkt. Somit mangelt es bis zum heutigen Zeitpunkt an einer umfassenden deutschlandweiten Hausmüllgebührenanalyse.

Die jüngsten Veröffentlichungen von SOUREN¹¹ und MIOFSKY/SOUREN¹² befassten sich im Rahmen der Thematik daher mit einer deutschlandweiten Erhebung der Hausmüllgebühren und einer umfassenden Identifizierung gebührenbeeinflussender Faktoren. Auf Basis einer Untersuchung nahezu aller deutschen Kommunen belegen die Ergebnisse z. B. günstigere Gebühren bei der Verwendung variabel gestalteter Gebührenmaßstäbe. Daran anknüpfend soll der vorliegende Arbeitsbericht eine umfassende Ursachenanalyse zur Erklärung der Unterschiede in der Hausmüllgebührenhöhe aufzeigen. Neben den Gebührenmaßstäben, die als interne Berechnungsgrundsätze der Entsorgungswirtschaft dienen, werden auch die Abhängigkeiten von externen Rahmenbedingungen untersucht.

⁷ Vgl. Vgl. Waldermann 2008 in Verbindung mit o. V. 2008b.

⁸ Vgl. o. V. 2008a.

⁹ Vgl. Scheffold 1993, S.18ff.

¹⁰ Vgl. Gallenkemper/Gellenbeck/Dornbusch 1996.

¹¹ Vgl. Souren 2009.

¹² Vgl. Miofsky/Souren 2011.

Allgemein finden sich die gesetzlichen Grundlagen der Hausmüllgebührenerhebung in den Bestimmungen der EU, des Bundes sowie in den Satzungen der kommunalen Entsorgungsträger. Unter den europäischen Richtlinien bildet die *EG-Abfallrahmenrichtlinie* den Rahmen für die nationalen Abfallgesetze.¹³ Auf Bundesebene galt entsprechend lange Zeit das *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz* (KrW-/AbfG), dessen Normen auf die Förderung der Kreislaufwirtschaft sowie die Sicherung der umweltverträglichen Abfallbeseitigung abzielen.¹⁴ Nach einer umfassenden Änderung der europäischen Regelungen wurde das Gesetz angepasst und am 01.06.2012 durch Inkrafttreten des *Kreislaufwirtschaftsgesetzes* (KrWG) abgelöst. Hierin findet sich auch die Rechtsgrundlage kommunaler Entsorgungseinrichtungen, denen die Pflicht aufgetragen wird, eine ordnungsgemäße Entsorgung privater, nicht-verwertbarer Haushaltsabfälle (Restmüll) sicherzustellen.¹⁵

Das weiterführende Abfallrecht in Deutschland ist entsprechend dem Subsidiaritätsprinzip föderalistisch organisiert. Die Bundesländer ergänzen und konkretisieren die bundesrechtlichen Bestimmungen in ihren Rechts- und Verwaltungsvorschriften. Sie haben die *Entsorgungspflicht* den Landkreisen und kreisfreien Städten übertragen, die als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger die kommunale Abfallentsorgung durchführen.¹⁶ Demgemäß obliegt den Kommunen das Recht der Gebührenerhebung für die Inanspruchnahme der öffentlich erbrachten Entsorgungsleistung. Nach dem Satzungsrecht bedarf es zur Gebührenermittlung einer Abfallgebührensatzung, die neben den Gebührenpflichtigen, den Gebührentatbestand und die Gebührenmaßstäbe als Bemessungsgrundlage auch den Gebührensatz bestimmt.¹⁷

Im Rahmen der Gebührenkalkulation folgen die Kommunen den im Abfallrecht geltenden Grundsätzen.¹⁸ So werden entsprechend des *Verursacherprinzips* dem Bürger als Abfallverursacher die Kosten der Abfallabfuhr und -verwertung sowie für den Ausgleich von Umweltbeeinträchtigungen zugerechnet. Insofern tragen die Bürger durch die Zahlung von Abfallgebühren die Hauptlast der Entsorgungskosten. Nach dem *Äquivalenzprinzip* müssen die individuellen Gebühren und die erbrachten Entsorgungsleistungen in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen. Darüber hinaus bestimmt das *Kostendeckungsprinzip* als Obergrenze für die Gebührenschaft, dass das Gebührengesamtaufkommen eines Entsorgungsgebietes die Kosten der Entsorgungseinrichtung nicht überschreiten darf. Es schreibt daher den Kommunen ein effizientes und wirtschaftliches Handeln vor.¹⁹ Einzig bei der Bewertung der kalkulatorischen Kosten wird den Kommunen ein Handlungsspielraum eingeräumt.²⁰ Da Gebühren im Vergleich zu Steuern eine direkte persönlich zurechenbare Gegenleistung für die tatsächliche Inanspruchnahme der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsleistung darstellen, eignen sie sich im Sinne der Abfallvermeidung, eine gewisse Anreiz- und Lenkungswirkung auf das Entsorgungsverhalten der Bürger auszuüben.

¹³ Vgl. Art. 4 Richtlinie 2008/98/EG.

¹⁴ § 1 KrW-/AbfG.

¹⁵ Vgl. §§15, 17 KrWG.

¹⁶ Vgl. Corsten/Engelen 1993, S. 13f.

¹⁷ Vgl. Cantner 1997, S. 107.

¹⁸ Vgl. Corsten/Engelen 1993, S.21ff.

¹⁹ Vgl. Cantner 1997, S. 117f.

²⁰ Vgl. Cantner 1997, S. 342.

2.2 Einflussfaktoren und Herleitung der Hypothesen

Hausmüllgebühren unterliegen einer Vielzahl interner und externer Einflussfaktoren.²¹ Die folgenden Ausführungen stellen eine Auswahl vor, die sowohl von den Autoren als auch in der Literatur als besonders relevant angesehen werden. Dazu zählen neben demographischen, ökonomischen und technologischen Faktoren auch die Gebührenmaßstäbe selbst. Aufbauend auf einer kurzen Erläuterung werden jeweils Hypothesen bezüglich des vermuteten Einflusses der Determinanten präsentiert, die die Grundlage der anschließenden Untersuchung darstellen.

2.2.1 Demographische Faktoren

Demographische Faktoren nehmen Bezug auf die strukturelle Beschaffenheit sowie Entwicklung einer Bevölkerung und deren Charakteristika. Insbesondere die Siedlungsstruktur sowie das Restmüllaufkommen der Bevölkerung erweisen sich in diesem Kontext als mögliche Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Unter **Siedlungsstruktur** ist die räumliche Gliederung einer Region hinsichtlich Wohnungen, Arbeitsstätten und Infrastruktur zu verstehen. Je nach Siedlungstyp variieren die Transportwege und damit Logistikkosten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger. Während in ländlichen Regionen die Strecken für die Sammlungs- und Transportleistungen länger sind als in dichter besiedelten Gebieten, besteht in Städten oft ein höherer Personalbedarf aufgrund des oftmals angebotenen Vollserves.²² Da die Siedlungsstruktur nicht direkt messbar ist, werden als maßgebliche Bestimmungsgrößen die *Einwohnerzahl* und *Einwohnerdichte* des jeweiligen Entsorgungsgebietes herangezogen. Verdichtete Gebiete sind durch eine höhere Bevölkerungszahl pro Fläche gekennzeichnet. Angesichts der Vermutung, dass in Großstädten durch bestehende Dichtevorteile die Entsorgungsleistung im Vergleich zu ländlichen Regionen kostengünstiger zu erbringen ist, können hinsichtlich der Siedlungsstruktur folgende Hypothesen abgeleitet werden:

H1: Die Einwohnerzahl hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

H2: Die Einwohnerdichte hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Daneben scheint bei der Erklärung der Gebührenunterschiede in der deutschen Abfallwirtschaft eine Betrachtung des **Restabfallaufkommens** unerlässlich, stellt es doch vermutlich *die* zentrale Einflussgröße auf den Entsorgungsprozess und folglich die Hausmüllgebühren dar. So ist zu vermuten, dass eine höhere Restmüllmenge zu einem höheren Abfuhr- und Behandlungsaufwand führt, da z. B. der Entsorgungsrhythmus erhöht ist oder größere Müllbehälter in Anspruch genommen werden. Das wiederum dürfte steigende Zeit- sowie Personalaufwendungen im Sammlungs- und Transportprozess zur Folge haben, was zu folgender Hypothese führt:

H3: Das Haus- und Sperrmüllaufkommen hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

²¹ Für einen umfassenden Überblick vgl. Miofsky/Souren 2010.

²² Vgl. Miofsky/Souren 2010, S. 14.

2.2.2 Ökonomische Faktoren

Ökonomische Faktoren umfassen die gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Entwicklungstendenzen einer Branche. Relevante Einflussfaktoren für die Hausmüllgebühren sind in diesem Zusammenhang das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte des jeweiligen Entsorgungsgebietes sowie die Verschuldung der öffentlichen Kommunen.

Das **verfügbare Einkommen** ist definiert als der Betrag, der nach Abzug von Steuern und Sozialabgaben den Haushalten für laufende Ausgaben, allgemeine Lebenshaltungskosten, Konsum und eventuelle Sparabsichten zur Verfügung steht.²³ Der volkswirtschaftliche Indikator wird häufig zur Interpretation des Wohlstandes einer Region verwendet. Allerdings lassen sich ohne Berücksichtigung der Lebenshaltungskosten kaum Aussagen über die realen Einkommensunterschiede zwischen den Kommunen treffen.²⁴ Dabei kann angenommen werden, dass in Regionen mit einem niedrigen verfügbaren Einkommen die Kosten für die Lebenshaltung tendenziell geringer sind als in Regionen mit einer einkommensstarken Bevölkerung.²⁵ Zu vermuten ist demgemäß, dass die Gebühren der Abfallentsorgung als eine Art „Verbraucherpreis“²⁶ ebenso vom Einkommensniveau des jeweiligen Entsorgungsgebietes abhängen. Basierend auf den Überlegungen kann folgende Hypothese abgeleitet werden:

H4: Das verfügbare Einkommen hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Die **öffentliche Verschuldung** befindet sich seit Jahren auf hohem Niveau. Steigende Finanzierungskosten z. B. für Sozialaufwendungen führen zu immer stärker wachsenden Ausgaben. Dagegen stellen die Gebühren für die Leistung der öffentlichen Abfallentsorgung verbindliche und kalkulierbare Einnahmen für die Kommunen dar. Es scheint daher wenig verwunderlich, dass in der Müllgebührendiskussion gelegentlich die Behauptung auftaucht, dass Kommunen ihr Haushaltsdefizit mittels erhöhter Abfallgebühren senken. Ob diese Vermutung berechtigt ist, soll die Prüfung folgender Hypothese klären:

H5: Der Schuldenstand einer Kommune hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

2.2.3 Technologische Faktoren

Im Blickpunkt technologischer Faktoren stehen all jene Komponenten, die den technologischen Stand der Entsorgungswirtschaft sowie deren Entwicklungsmöglichkeiten beschreiben. Vorrangig soll in dieser Analyse der Betrieb von Müllverbrennungsanlagen als wesentliche Technologie zur Abfallbeseitigung und daher möglicher gebührenbeeinflussender Faktor untersucht werden.

²³ Vgl. Hades/Uhly 2007, S. 289.

²⁴ Vgl. Kawka 2006, S. 355.

²⁵ Vgl. Kawka 2006, S. 357.

²⁶ Vgl. Statistisches Bundesamt 2012, S. 27.

So dienen **Müllverbrennungsanlagen** der thermischen Verwertung des stofflich unverwertbaren Restabfalls.²⁷ Mit dem Betrieb einer solchen Anlage gehen jährlich u. a. Abschreibungs-, Instandhaltungs- und Personalkosten sowie Kosten zur Deckung des Betriebsmittelbedarfs einher. Da diese Kosten zum überwiegenden Teil durch die Hausmüllgebühren gedeckt werden, ist zu vermuten, dass Kreise bzw. Gemeinden, die eine derartige Anlage betreiben, höhere Hausmüllgebühren vorweisen. Verstärkt wird diese Ansicht durch die Tatsache, dass viele Anlagen – bedingt durch den kontinuierlichen Rückgang des Restmüllaufkommens in den letzten Jahren – ein Auslastungsproblem haben.²⁸ Aufgrund des hohen Fixkostenanteils entstehen somit Leerkosten, die auf die behandelten Abfallmengen abgewälzt werden müssen und die Reduktion zusätzlich verteuern. Somit ergibt sich folgende Hypothese:²⁹

H6: Der Betrieb einer Müllverbrennungsanlage in einer Kommune hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Das KrWG gestattet hinsichtlich der Durchführung der Abfallentsorgung eine Übertragung auf **private Entsorgungsunternehmen**.³⁰ Unter dem Druck angespannter Haushaltssituationen und den Erwartungen kostengünstigerer Entsorgungsleistungen privatisierten in den letzten Jahren immer mehr Gebietskörperschaften ihre kommunale Pflichtaufgabe. Auch der Betrieb von Müllverbrennungsanlagen wurde teilweise in private Hände gelegt.³¹ Es soll daher untersucht werden, ob der private Betrieb einer Müllverbrennungsanlage zu günstigeren Müllgebühren führt, weshalb folgende Hypothese in diesem Zusammenhang aufgestellt soll:³²

H7: Der private Betrieb einer Müllverbrennungsanlage in einer Kommune hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

2.2.4 Gebührenmaßstäbe

Bei der Frage, welche Einflussfaktoren die Höhe der Müllgebühren bestimmen, ist es notwendig, auch einen Blick auf die Gebührenkalkulation der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu werfen. In diesem Zusammenhang sollen der *Gebührenmaßstab*, der daraus resultierende *variable Gebührenanteil* sowie das *Verabschiedungsdatum der Abfallgebührensatzungen* betrachtet werden.

Als Verteilungsmethode dienen **Gebührenmaßstäbe** den Kommunen zur Abrechnung der Entsorgungskosten gegenüber dem Bürger als Abfallerzeuger und Gebührenträger. Da die Anwendung und Ausgestaltung der Maßstäbe den Kommunen selbst obliegt, stellen sie einen wichti-

²⁷ Vgl. Bilitewski/Härdtle/Marek 2000, S. 75.

²⁸ Vgl. NABU 2009, S. 4

²⁹ Den Umstand, dass derartige Anlagen oft im Gemeinschaftsverbund (Zweckverband o. ä.) mit weiteren Kommunen betrieben werden, kann die nachfolgende Auswertung noch nicht abbilden. Dies ist jedoch für nachfolgende Untersuchungen geplant.

³⁰ Vgl. § 22 KrWG.

³¹ Vgl. NABU 2009, S. 8.

³² Die Autoren unterstellen dabei, dass die Kreise, die eine privat-geführte MVA aufweisen, diese auch zur Behandlung ihrer Abfallmengen nutzen.

gen Einflussfaktor auf die Höhe der Hausmüllgebühren dar.³³ Eine Einteilung der Gebührensätze erfolgt gemäß MIOFSKY/SOUREN in abfallmengenneutral, abfallmengeninduziert und abfallmengenabhängig.³⁴ Während sich die Gebührenbemessung bei abfallmengenabhängigen Maßstäben an der tatsächlich verursachten Abfallmenge orientiert, ergeben sich die Gebühren bei abfallmengeninduzierten Maßstäben aus dem potenziellen Aufkommen, welches auf Basis durchschnittlicher Benutzungswerte pro Person bemessen wird.³⁵ Als abfallmengenneutral gilt ein Gebührenmaßstab, wenn die Kalkulation weder an dem realen Müllanfall noch an der wahrscheinlichen Inanspruchnahme der Entsorgungseinrichtung anknüpft. Abbildung 1 zeigt die in der Praxis gebräuchlichsten Maßstäbe.³⁶

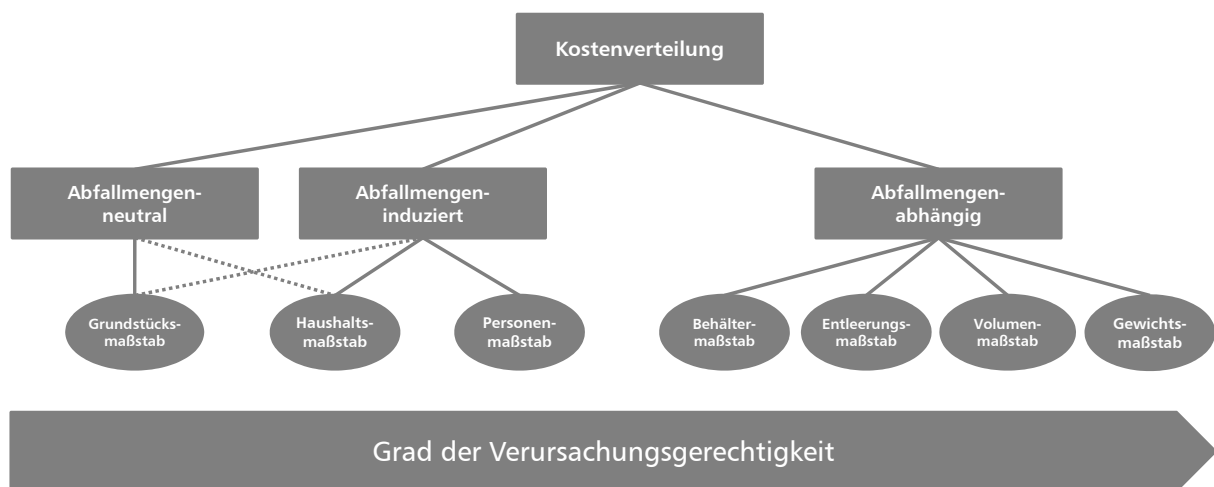


Abbildung 1: Überblick über die Gebührenmaßstäbe (Quelle: Miofsky/Souren 2010, S. 3)

Eine mögliche Lenkungswirkung der Abfallgebühren hängt vom verwendeten Gebührenmaßstab der Kommune ab. Während abfallmengenneutrale sowie -induzierte Gebührenmaßstäbe aufgrund ihrer Pauschalität primär zur betrieblich Fixkostendeckung eingesetzt werden, induzieren abfallmengenabhängige Maßstäbe, insbesondere der Volumen- sowie Gewichtsmaßstab, einen finanziellen Anreiz zur Abfallvermeidung. So ist es nicht verwunderlich, dass GALLENKEMPER/GELLENBECK/DORNBUSCH nachweisen konnten, dass bei Kommunen, die einen Gewichtsmaßstab in die Gebührenberechnung einbezogen haben, ein deutlicher Rückgang der Abfallmengen zu beobachten war.³⁷ Es liegt folglich auf der Hand zu vermuten, dass die gesamten Abfallgebühren in Kreisen, die auf variable Gebührenmaßstäbe setzen, geringer sind. Für die nachfolgende Analyse werden hinsichtlich der Variablengruppe der Gebührenmaßstäbe daher folgende Hypothesen formuliert:³⁸

³³ Vgl. Miofsky/Souren 2010, S. 2ff.

³⁴ Vgl. Miofsky/Souren 2010, S. 3.

³⁵ Vgl. Cantner 1997, S. 108.

³⁶ Für eine ausführliche Definition sei an dieser Stelle auf die Ausführungen von MIOFSKY/SOUREN 2010, S. 3ff. verwiesen.

³⁷ Vgl. Gallenkemper/Gellenbeck/Dornbusch 1996, S. 80f.

³⁸ Eine Untersuchung des Behälter- bzw. Volumenmaßstabes ist aus methodischen Gründen nicht möglich. Vgl. dazu Kapitel 3.1.3 bzw. 3.1.4.

H8a: Der Grundstücksmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

H8b: Der Haushaltsmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

H8c: Der Personenmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

H8d: Der Entleerungsmaßstab hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

H8e: Der Gewichtsmaßstab hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Fraglich ist jedoch, wie stark die variablen Gebührenmaßstäbe bzw. der daraus resultierende **variable Gebührenanteil** in die Gesamtgebühr einfließen. Der Anreiz- und Lenkungseffekt könnte verpuffen, wenn dem Bürger nur ein geringfügiges finanzielles Einsparpotenzial angeboten wird. Folglich ist davon auszugehen, dass die Gebühren umso geringer sind, je höher der variable Anteil an den Gesamtgebühren ist. So ist auch zu vermuten, dass sich die Entsorgungskosten des Entsorgungsträgers aufgrund verringerter Abfallmengen reduzieren sollten. Die folgende Hypothese umschreibt diesen Umstand:

H9: Der variable Gebührenanteil hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Die kommunalen Abfallgebührensatzungen bilden, wie bereits beschrieben, die gesetzliche Grundlage für die Erhebung der Hausmüllgebühren. Neben den Maßstäben zur Gebührenberechnung sowie Regelungen zur Fälligkeit stellt der Gebührensatz den Hauptbestandteil der Satzungen dar. Da es den Autoren bisher nicht möglich war, eine umfassende Zeitreihenanalyse durchzuführen, sollen erste Tendenzaussagen über Änderungen der Gebührenhöhe sowie Verwendung der Gebührenmaßstäbe durch das **Alter der Gebührensatzungen** getroffen werden. Es wird vermutet, dass Abfallgebührensatzungen jüngerer Datums höhere Hausmüllgebühren ausweisen und aufgrund der technischen Entwicklung verstärkt auf die Anwendung variabler Gebührenmaßstäbe setzen. Es wird daher folgende Hypothese aufgestellt:

H10: Das Alter der Abfallgebührensatzungen hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

2.3 Vorstellung des theoretischen Untersuchungsmodells

Als Synthese aus den theoretischen Vorbetrachtungen sowie aufgestellten Forschungshypothesen fasst Abbildung 2 das dieser Arbeit zugrunde liegende, gesamtheitliche Untersuchungsmodell zusammen. Das Modell skizziert die Einflüsse der vorgestellten demographischen, ökonomischen sowie technologischen Faktoren auf Restabfallgebühren; darüber hinaus werden die Beziehungen der einzelnen Gebührenmaßstäbe modelliert. Die Einflussgrößen agieren in der nachfolgenden statistischen Untersuchung als unabhängige Variablen zur Erklärung der Unterschiede in der Höhe der Hausmüllgebühren, die selbst als abhängige Variable auftritt.

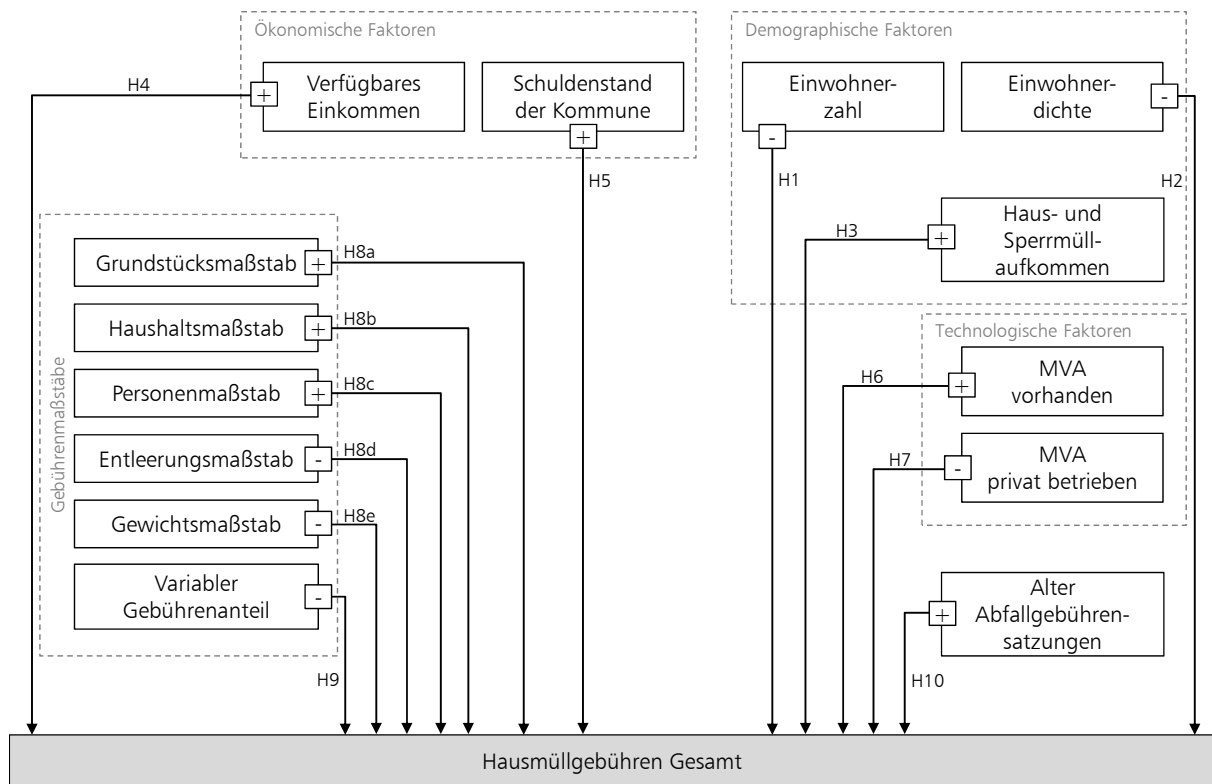


Abbildung 2: Theoretisches Untersuchungsmodell der Arbeit

3 Vorgehen und Ergebnisse der empirischen Untersuchung

Aufbauend auf den theoretischen Vorüberlegungen besteht das wesentliche Ziel dieser Arbeit in der Überprüfung des vorgestellten Hypothesenmodells anhand empirischer Daten. Während Kapitel 3.1 das Vorgehen der nachfolgenden Hausmüllgebührenanalyse beschreibt und die darauf basierenden Prämissen definiert, werden in Kapitel 3.2 in einer Voranalyse mittels multipler Regression erste Strukturen zwischen den Einflussfaktoren überprüft und Tendenzaussagen abgeleitet. Die Hauptanalyse des Untersuchungsmodells mit Hilfe des Pfadansatzes folgt in Kapitel 3.3.

3.1 Steckbrief der Studie

3.1.1 Untersuchungsdesign, Datensammlung und Stichprobe

Wie bei der Herleitung des hypothetischen Kausalmodells verdeutlicht wurde, basiert die Ursachenanalyse zur Hausmüllgebührenhöhe auf einer Reihe von internen und externen Einflussfaktoren. Eine derartige Modellkomplexität setzt eine umfassende Datenerhebung voraus. Das Fachgebiet für Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre der TU Ilmenau hat sich daher den

Aufbau einer systematischen Datenbasis zur Gewährleistung eines objektiven Gebührenvergleichs zum Ziel gesetzt.³⁹ Auch die vorliegende Studie stützt sich auf die erhobenen Daten des Fachgebietes, deren Datengrundlage eine Gebührenerhebung der 412 Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland zum 31.12.2009 bildet.

Dazu wurden deutschlandweit nahezu sämtliche Abfallgebührensatzungen (1068 von 1080 möglichen) hinsichtlich des verwendeten Gebührenmaßstabs und der erhobenen Abfallgebühren inhaltlich ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass 61 der 412 Landkreise und kreisfreien Städte das Recht der Abfallentsorgung und somit der Gebührenerhebung den untergliederten Gemeinden eingeräumt haben. Für diese Kommunen lagen somit Gebührensatzungen auf Gemeindeebene vor. Eine repräsentative Analyse scheint jedoch unter dem Umstand unterschiedlicher Verwaltungsstufen fragwürdig. Aus diesem Grund wurde vorerst auf die notwendige Aggregation der Gemeindedaten zu Kreisen verzichtet und die Auswertung auf die übrigen Landkreise und kreisfreien Städte beschränkt. Demzufolge wurde – wie in Abbildung 3 visualisiert – die Grundgesamtheit der nachfolgenden Hausmüllgebührenanalyse auf 351 Landkreise und kreisfreie Städte mit Gebührensatzungen auf Kreisebene definiert.

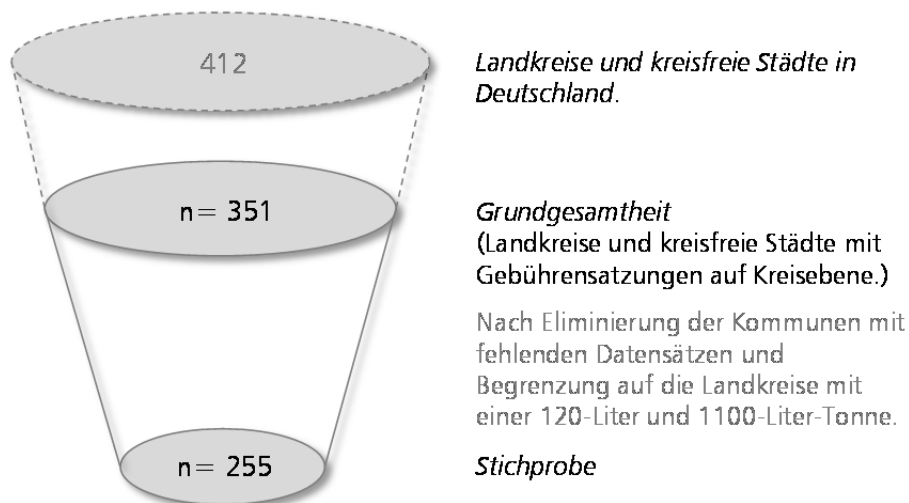


Abbildung 3: Grundgesamtheit und Stichprobe der Untersuchung

Ein häufiges Problem komplexer Forschungsarbeiten besteht darin, dass eine Vollabdeckung der Grundgesamtheit, d. h. die Untersuchung aller Elemente, nicht gewährleistet werden kann. In solchen Fällen muss das Hilfskonstrukt einer Stichprobe gewählt werden, um mit einem verkleinerten Abbild der Grundgesamtheit allgemeingültige Aussagen für diese ableiten zu können.⁴⁰ Auch im Rahmen der vorliegenden Analyse wurde auf eine Teilmenge der vorher definierten Grundgesamtheit zurückgegriffen. Zum einen sollten zur Validierung der gewonnenen Erkenntnisse ausschließlich Kommunen herangezogen werden, die sowohl einen 120-Liter-Behälter als auch einen 1100-Liter-Behälter (jeweils 14-tägige Abholung) anbieten. Zum anderen weisen einzelne Entsorgungseinheiten fehlende Werte in den erhobenen Variablen auf. Nach Eliminie-

³⁹ Vgl. Miofsky/Souren 2011, S. 1.

⁴⁰ Vgl. Kuss/Eisend 2010, S. 27.

rung der Kommunen mit lückenhaften Datensätzen oder fehlendem Serviceangebot ($n = 73$) ergibt sich für die Untersuchung eine Stichprobe von $n = 255$ Kreisen und kreisfreien Städten (vgl. nochmals Abbildung 3), die laut Literatur für derartige Analysen hinreichend ist.⁴¹

Dies entspricht einer rund 73 %igen Abdeckung der Grundgesamtheit. Tabelle 1 zeigt die siedlungsstrukturelle Zusammensetzung der Stichprobe nach den Regionstypen des BBSR⁴² im Vergleich zur Grundgesamtheit. Es kann festgestellt werden, dass die Stichprobe in ihrer Struktur mit 30 % ländlichem Raum, 44 % verdichtetem Raum und 26 % Agglomerationsraum der Grundgesamtheit genügt und damit die Generalisierbarkeit der im Folgenden getroffenen Resultate angenommen werden kann.

Tabelle 1: Strukturvergleich Grundgesamtheit und Stichprobe

<i>Regionstypen</i>	<i>Grundgesamtheit</i>	<i>Stichprobe</i>
Ländlicher Raum	103 (29 %)	77 (30 %)
Verdichteter Raum	158 (45 %)	112 (44 %)
Agglomerationsraum	90 (26 %)	66 (26 %)
Gesamt	351	255

3.1.2 Operationalisierung der Variablen

Unter Operationalisierung eines theoretischen Konstrukts wird die Messbarmachung der für die Hypothesenüberprüfung definierten abhängigen und unabhängigen Variablen verstanden. Bei den hier verwendeten Messgrößen handelt es sich primär um globale Umweltdaten (soziodemographische, makroökonomische und technologische Rahmenbedingungen) sowie interne Informationen der Abfallwirtschaft. Die Variablen weisen einen relativ geringen Abstraktionsgrad auf und sind quantitativ messbare Größen. Auf eine aufwendige Operationalisierung kann daher verzichtet werden. Vielmehr wurden die sekundärstatistischen Daten sowie deren verwendete Messeinheiten aus den externen Quellen bzw. der Datenbank des Fachgebiets für Produktionswirtschaft/Industriebetriebslehre der TU Ilmenau vollständig übernommen.

Einen Überblick über alle erhobenen Größen sowie deren Quellen und Operationalisierung bietet Tabelle 2. In Bezug auf das Datum der Abfallgebührensatzungen wurde aus Gründen der Vereinfachung deren Alter in Tagen berechnet. Lediglich die nominal skalierten Variablen der Müllverbrennungsanlagen (Müllverbrennungsanlagen vorhanden und Müllverbrennungsanlagen privat betrieben) sowie der Gebührenmaßstäbe mussten einer Codierung in Dummy-Variablen unterzogen werden. So wurde zur Interpretation der Richtung der späteren Koeffizienten Kommunen mit einer Müllverbrennungsanlage in der Variablen *Müllverbrennungsanlage vorhanden* eine „1“ codiert, die ohne eine „0“. Bei der Variablen *Müllverbrennungsanlage privat betrieben* bekamen die Kreise mit einer Anlage je nach Betriebsform eine „1“ für Privatbetrieb und eine „0“ für Kommunalbetrieb zugewiesen. Für die Ausprägungskategorien der einzelnen Gebührenmaß-

⁴¹ Vgl. Herrmann/Homburg 2000, S. 69.

⁴² Vgl. zur den siedlungsstrukturellen Regionstypen BBSR 2012.

stäbe wurde ebenfalls die Codierung „1“ für *Maßstab in der Kommune verwendet* und „0“ für nicht verwendet gewählt. Durch Anwendung der sogenannten Dummy-Variablentechnik kann sichergestellt werden, dass sich nominal skalierte Variablen wie metrische behandeln lassen und daher unbedenklich einer regressionsanalytischen Untersuchung unterzogen werden können.⁴³

Tabelle 2: Quellen und Operationalisierung der Modellvariablen

Variablen	Quelle der Erhebung	Operationalisierung der Variablen
Einwohnerzahl	Statistisches Bundesamt – Bevölkerungsstand	Einwohner
Einwohnerdichte	Statistisches Bundesamt – Bevölkerungsstand	Einwohner je km ²
Haus- und Sperrmüllaufkommen	Statistisches Bundesamt – Statistik der öffentlich-rechtlichen Abfallentsorgung	Haus- und Sperrmüllaufkommen pro Kopf in Mg pro Jahr (= Mg/Jahr)
Verfügbares Einkommen	Statistisches Bundesamt – VGR der Länder: Umverteilungsrechnung	Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte in Tsd. Euro
Schuldenstand der Kommunen	Statistisches Bundesamt – Schulden der Gemeinden und Gemeindeverbände (GV)	Schulden pro Kopf in Tsd. Euro
MVA vorhanden	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	0 = nicht vorhanden 1 = vorhanden
MVA privat betrieben	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	0 = nicht vorhanden 1 = vorhanden
Variabler Gebührenanteil	Kommunale Abfallgebührensatzungen	Anteil der variablen Gebühren in %
Gebührenmaßstäbe	Kommunale Abfallgebührensatzungen	0 = nicht vorhanden 1 = vorhanden
Alter der Abfallgebührensatzungen	Kommunale Abfallgebührensatzungen	in Tagen
Hausmüllgebühren gesamt	Kommunale Abfallgebührensatzungen	in Euro

3.1.3 Analyseverfahren und -prämissen

Zur Überprüfung der in Kapitel 2.3 aufgestellten Hypothesen ist das nachfolgende Analyseverfahren in drei Schritte gegliedert. Zunächst werden in einer Voranalyse mittels multipler Regression die direkten Strukturen des zugrunde liegenden Kausalmodells untersucht. Unter Berücksichtigung

⁴³ Vgl. Backhaus et al. 2008, S. 13.

sichtigung des Signifikanzniveaus wird geprüft, ob die vermuteten Einflüsse der erklärenden Variablen auf die Höhe der Hausmüllgebühren statistisch bestätigt werden können. Über die unmittelbaren Wirkungszusammenhänge zwischen den Einflussfaktoren hinaus kann im Rahmen der Themenproblematik von noch komplexeren Kausalstrukturen ausgegangen werden. Aufbauend auf den Erkenntnissen des Regressionsansatzes soll daher im Hauptteil der Analyse (vgl. Kapitel 3.3) ein Modell entwickelt werden, das auf der Grundlage des gegebenen Variablensets den höchsten Model-Fit liefert, d. h. basierend auf den empirischen Daten die Realität am besten abbildet.

Bedeutsam für die Modellherleitung ist die Zerlegung der Effekte zwischen den Variablen in direkte und indirekte.⁴⁴ Auf diesem Wege lassen sich die Faktoren identifizieren, die eine zentrale Position in der Hausmüllgebührenanalyse einnehmen und demzufolge im Pfadmodell als medierende Variable, d. h. zusätzliche abhängige Variable agieren können. Folglich können Variablen, deren unmittelbare Beziehungen in der Regressionsanalyse als nicht signifikant quantifiziert wurden, in dem Pfadmodell möglicherweise über die indirekte Einflussnahme berücksichtigt werden.

Im Anschluss an die Modellentwicklung (vgl. Kapitel 3.3.2) erfolgt die Güteprüfung des berechneten Pfadmodells nach gängigen Gütekriterien (vgl. Kapitel 3.3.3). Die Kriterien geben Auskunft darüber, inwiefern das vollständig spezifizierte Beziehungsgeflecht in seiner Gesamtheit die realen Gegebenheiten in angemessener Weise präsentiert und somit einem Vergleich mit der Realität standhält. Wenn auch nicht explizit dargestellt, wurden in Voruntersuchungen Modelle mit unzureichender Güte verworfen oder deren Modellstrukturen modifiziert.⁴⁵ Nach den Empfehlungen von HOMBURG/DOBRATZ erfolgte die Modellmodifikationen in einem iterativen Vorgehen bestehend aus dem Hinzufügen beziehungsweise Entfernen der Kausalbeziehung sowie erneuter Güteprüfung und Untersuchung der berechneten Pfadkoeffizienten auf Signifikanz.⁴⁶ Es sei darauf hingewiesen, dass dem konservatorischen Prinzip der Pfadanalyse in dieser Arbeit stets Rechnung getragen und theoriekonform modifiziert wurde.⁴⁷

Das letztlich in Kapitel 3.3.4 präsentierte erklärungskräftige Modell wird anschließend statistisch verifiziert und interpretiert. Zur Verifizierung der Robustheit der Ergebnisse wird das Modell abschließend einer Validitätsprüfung unterzogen. Dabei wird das Modell der 120-Liter-Tonne mit dem Modell der 1100-Liter-Tonne verglichen, um zu testen, ob die formulierten Aussagen auch auf unterschiedliche Behältergrößen anwendbar sind. Des Weiteren wird das hergeleitete Modell in einem Mehrgruppenvergleich für alle Regionstypen des BBSR getrennt berechnet. So soll sichergestellt werden, dass es Gültigkeit für alle Siedlungsstrukturen in Deutschland besitzt.

Um einen aussagekräftigen Gebührenvergleich für alle Landkreise und kreisfreien Städte in Deutschland zu gewährleisten, fußt die nachfolgende Analyse zusammenfassend auf folgenden Prämissen:

⁴⁴ Vgl. Bortz/Schuster 2010, S. 437.

⁴⁵ Vgl. Bagozzi/Yi 1988, S. 81.

⁴⁶ Vgl. Homburg/Dobratz 1991 S. 219ff.

⁴⁷ Vgl. Backhaus et al. 2008, S. 512.

- Zu Validierungszwecken werden ausschließlich die Landkreise und kreisfreien Städte in der Analyse untersucht, die sowohl eine 120-Liter-Tonne als auch eine 1100-Liter-Tonne anbieten.
- Aus Vereinfachungsgründen wird angenommen, dass eine Müllverbrennungsanlage ausschließlich von dem Landkreis betrieben wird, in dem sie sich befindet. Ein Betrieb der Anlage von Entsorgungsverbänden wird ausgeschlossen.
- Da alle Landkreise der Stichprobe den Behältermaßstab besitzen, kann dieser in der Analyse nicht berücksichtigt werden.
- Ebenso wendet keiner der Landkreise der Stichprobe den Volumenmaßstab an. Folglich bleibt auch dieser in der Analyse unberücksichtigt.

Zusätzlich erfolgt die Auswertung der Gebührensatzung unter folgenden Prämissen:

- Wöchentliche Entleerungen besteht aus 52 Abfuhrten, eine vierzehntägige aus 26 Abfuhrten und vierwöchige aus 13 Abfuhrten pro Jahr.
- Jede Person verursacht (regionsunabhängig) 15 Liter Restabfall pro Woche.
- Die Abfalldichte in den Restabfalltonnen beträgt (behälterunabhängig) 0,15 kg pro Liter.

3.2 Voranalyse: Regressionsmodell

Die Regressionsanalyse ist das flexibelste und in der Praxis am häufigsten eingesetzte multivariate Analyseverfahren. Ihr Ziel ist das Aufdecken von Beziehungen zwischen einer metrisch skalierten abhängigen Variablen und einer oder mehreren metrisch skalierten unabhängigen Variablen. Mit Hilfe des Regressionsansatzes können Variablenzusammenhänge quantitativ erklärt (Ursachenanalyse), Abhängigkeiten mathematisch geschätzt (Wirkungsanalyse) sowie Werte der abhängigen Variablen prognostiziert werden.⁴⁸

Zur Erklärung der Abfallgebührenhöhe muss, wie in Kapitel 2.3 aufgezeigt, eine Vielzahl von erklärenden Variablen herangezogen werden. Aufgrund des höheren Informationsgehaltes sowie der Komplexität des zugrunde liegenden Untersuchungsmodells wird daher auf die Anwendung der multiplen Regressionsanalyse zurückgegriffen. Es soll diejenige Linearkombination gefunden werden, die den multiplen Zusammenhang zwischen den Einflussfaktoren am besten beschreibt. Darüber hinaus besteht der primäre Vorteil des Verfahrens gegenüber der Einfachregression in der Möglichkeit, die relativen Einflüsse der erklärenden Variablen auf die Zielvariable unter Berücksichtigung aller anderen Variablen untersuchen zu können. Überschneidungen zwischen den Variablen (sog. Interkorrelationen) werden berücksichtigt.⁴⁹

⁴⁸ Vgl. Altobelli 2011, S. 280.

⁴⁹ Vgl. Rasch et al. 2006, S. 164.

3.2.1 Ergebnisse der Regressionsanalyse

Die multiple Regressionsanalyse ist an einige statistische Prämissen geknüpft, die für den vorliegenden Datensatz vollständig erfüllt sind.⁵⁰ Die Ergebnisse der Regressionsanalyse stellt Abbildung 4 dar.⁵¹ Mit einem korrigierten Bestimmtheitsmaß $R^2_{\text{kor}} = 0,19$ ($p \leq 0,05$) wird die Höhe der Hausmüllgebühren hinreichend gut im Regressionsmodell abgebildet. Dazu tragen die signifikanten Effekte der Variablen *Verfügbares Einkommen* ($\beta = 0,14$, $p \leq 0,05$), *Haus- und Sperrmüllaufkommen* ($\beta = -0,19$, $p \leq 0,05$) sowie die Gebührenmaßstäbe *Entleerungsmaßstab* ($\beta = 0,14$, $p \leq 0,05$), *Haushaltsmaßstab* ($\beta = 0,34$, $p \leq 0,05$) und *Personenmaßstab* ($\beta = 0,33$, $p \leq 0,05$) unter Berücksichtigung der Einflüsse aller anderen Variablen bei. Weitere Einflussfaktoren erweisen sich im Modell hingegen als nicht signifikant.

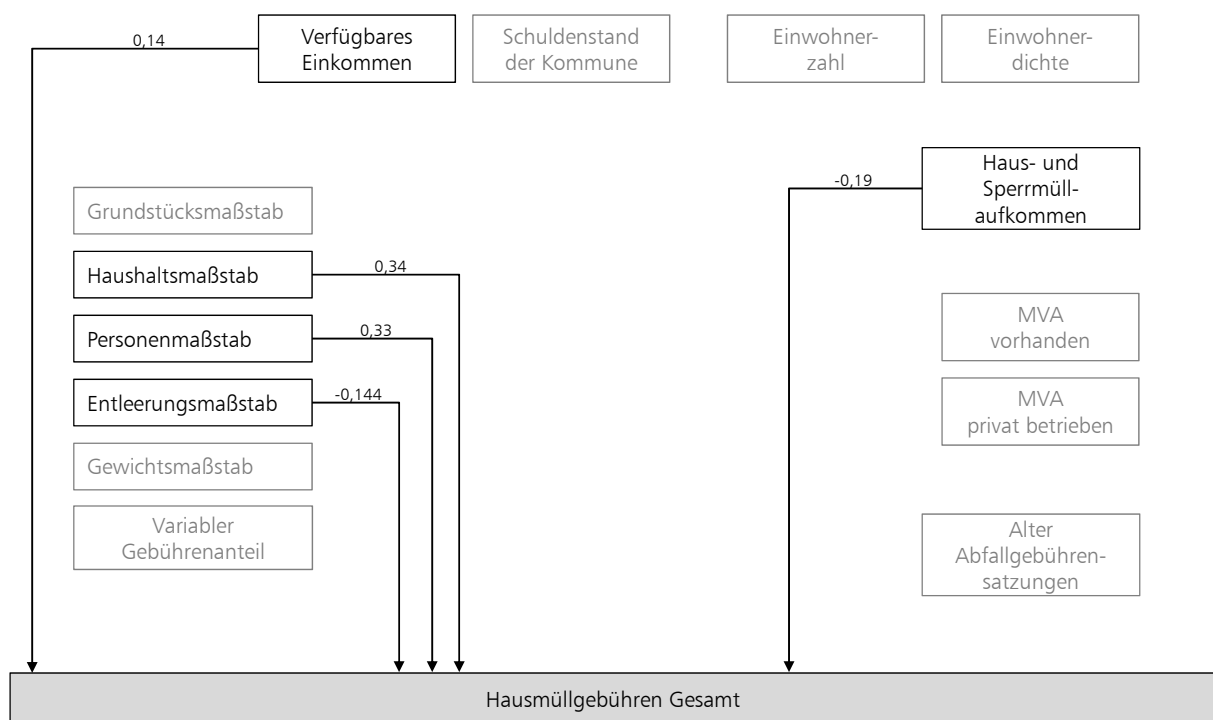


Abbildung 4: Ergebnisse der Regressionsanalyse

Die Vermutungen bezüglich des *verfügbaren Einkommens* zeigen sich durch die Regression bestätigt. Der positive Einfluss der Variablen verdeutlicht, dass in Landkreisen und kreisfreien Städte mit einem höheren Einkommensniveau eine höhere Gebührenschild für die Bürger anfällt als in Kommunen mit niedrigerem Einkommen. Auch das *Haus- und Sperrmüllaufkommen* erweist sich als essenzielle Variable zur Erklärung der Gebührenunterschiede in der deutschen Abfallwirtschaft. Interessanterweise entspricht es mit einem negativen Effekt jedoch nicht den theoretischen Vorstellungen. Während erwartet wurde, dass die Müllgebühren mit höherem Aufkommen steigen, belegen die Ergebnisse sinkende Gebühren bei wachsendem Abfallaufkommen. Die Befunde der einzelnen *Gebührenmaßstäbe* auf die Höhe der Hausmüllgebühren werden durch die Regressionsanalyse teilweise bestätigt. Positive Effekte der beiden Abfallmen-

⁵⁰ Vgl. ausführlich Jäger 2012, S. 45-47, wo das Modell bereits entwickelt wurde.

⁵¹ Vgl. wiederum ausführlich Jäger 2012, S. 93.

geninduzierten Kalkulationsgrundsätze *Personen- und Haushaltsmaßstab* bejahen die Vermutungen, dass Kommunen, die neben dem Behältermaßstab diese Maßstäbe anwenden, höhere Müllgebühren verursachen. Im Gegensatz dazu verlangen Landkreise und kreisfreie Städte mit der Berechnung mittels des (mengenabhängigen) *Entleerungsmaßstabs* wie vermutet niedrigere Gebühren. Demnach kann die hypothetisch getroffene Aussage, je variabler und damit verursachungsgerechter ein Gebührenmaßstab ist, desto geringer sind die Müllgebühren, fragmentarisch bestätigt werden. Dennoch lassen sich aufgrund der Nicht-Signifikanz von *Grundstücks-* bzw. *Gewichtsmaßstab*, die die Gruppe der abfallmengenunabhängigen bzw. abfallmengenvariablen Maßstäbe in besonderem Maße repräsentieren, nur bedingt verlässliche Aussagen machen.

3.2.2 Zwischenfazit und Implikationen für das weitere Vorgehen

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse haben gezeigt, dass lediglich 5 der 14 im Modell integrierten Variablen mit einem direkten Einfluss zur Erklärung der unterschiedlichen Gebührenhöhe in der Abfallwirtschaft beitragen. Dabei lässt sich keine klare Systematik hinter den Befunden erkennen, sodass eine Vielzahl der in Praxis sowie Wissenschaft vorherrschenden Meinungen unbestätigt bleibt. Weder die Erkenntnisse früherer Arbeiten über die variablen Berechnungsmaßstäbe noch über die siedlungsstrukturellen Faktoren konnten untermauert werden. Ein möglicher Grund für die fehlende Signifikanz stellt die Missspezifikation des Modells dar, sodass die Realität durch die untersuchte Variablenkonstellation nicht adäquat abgebildet wird. Die Wirklichkeit fußt vermutlich auf komplexeren Kausalstrukturen, die durch den pauschalen Charakter des Regressionsmodells sowie des angewendeten Analyseverfahrens nicht hinreichend gut dargestellt werden konnten. Es gilt daher, im nächsten Schritt der Analyse mit Hilfe des Pfadansatzes ein **Mehrebenenmodell** zu schätzen, das zur umfassenden Erklärung der Abfallgebührenunterschiede mehrere abhängige Variablen integriert und die Möglichkeit gewährt, sowohl die direkten als auch die indirekten Wirkungszusammenhänge zwischen den Einflussfaktoren einzukalkulieren. Die theoriekonforme Modellherleitung stützt sich dabei u. a. auf die Ausführungen von MIOFSKY und SOUREN, die dem Müllaufkommen sowie den Gebührenmaßstäben, d. h. der Variabilität der Gebührenberechnung, eine zentrale Rolle unter den Einflussfaktoren auf den Restmüllentsorgungsprozess und demzufolge für die Gebührenkalkulation einräumen.⁵² Neben der bereits vorhandenen Zielvariable *Höhe der Hausmüllgebühren* werden mit dem *Haus- und Sperrmüllaufkommen* sowie dem *variablen Gebührenanteil* zwei weitere abhängige Variablen modelliert, die als mediiierende Größen eine vermittelnde Funktion einnehmen. Demzufolge setzt sich das nachfolgende Modell aus drei hierarchisch angeordneten Ebenen zusammen.

3.3 Hauptanalyse: Pfadmodell

Bevor die Ergebnisse des Pfadmodells vorgestellt und interpretiert werden, sollen im Vorfeld die theoretischen Kausalstrukturen hergeleitet sowie die Modellgüte statistisch verifiziert werden.

⁵² Vgl. Miofsky/Souren 2010, S. 19.

3.3.1 Theoretische Grundlagen der Pfadanalyse

In Regressionsmodellen werden, wie im vorherigen Kapitel aufgezeigt, Zusammenhänge zwischen einer abhängigen und mehreren unabhängigen Variablen formuliert. Je nachdem, wie viele unabhängige Variable einbezogen werden, erhöht sich die Komplexität des Modells. In Bezug auf die Untersuchung der Hausmüllgebühren kann von komplexeren Modellen ausgegangen werden, die das statistischen Verfahren der Pfadanalyse abbilden kann. Die Pfadanalyse erweitert den regressionsanalytischen Ansatz um folgende für die Arbeit relevanten Punkte:

- Es kann mehr als eine abhängige Variable in das Modell einbezogen werden.⁵³
- Es können Variablen definiert werden, die für einen Teil der Variablen als abhängig und für den anderen Teil als unabhängig agieren. Sie werden als *Mediator* bzw. *mediierende Variablen* bezeichnet.⁵⁴

Die Pfadanalyse ist prinzipiell ein Modelltest, der auf einer Abfolge von mehreren multiplen Regressionen beruht, um die Güte eines auf sachlogischen Vorüberlegungen gründenden theoretischen Kausalmodells anhand von empirischen Daten zu untersuchen. Sie wurde bereits in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts in ihren Grundzügen entwickelt und kann zugleich als Teilkomponente linearer Strukturgleichungsmodelle verstanden werden.⁵⁵ Im Unterschied zum Pfadansatz, der nur manifeste (beobachtbare) Variablen zulässt, erlaubt die Strukturgleichungsanalyse darüber hinaus die Modellierung von latenten Variablen, die sich einer direkten Messung entziehen und nur über mehrere Indikatoren operationalisiert werden können.⁵⁶ Die Pfadanalyse gilt damit als Erweiterung einer multiplen, auf Kausalitäten beruhenden Regressionsanalyse, kann jedoch ebenso als ein Strukturgleichungsmodell mit manifesten Variablen eingeordnet werden (vgl. Abbildung 5).

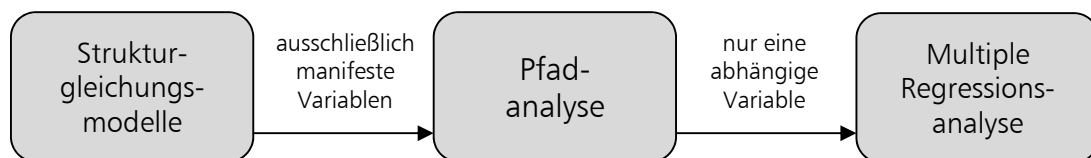


Abbildung 5: Zusammenhang Regressionsanalyse, Pfadanalyse und Strukturgleichungsmodelle.

Wie bei Regressionsmodellen werden vermutete Verbindungen zwischen den Variablen a priori formuliert. Deren Visualisierung erfolgt in sog. *Pfaddiagrammen*. Während die Boxen für manifeste Variablen stehen, werden die Beziehungen zwischen zwei zusammenhängenden Faktoren durch Pfeile (Pfade) dargestellt. Die Richtung der Pfeile gibt die kausale Abfolge des Zusammenhangs an und zielt von der jeweiligen Ursache (unabhängige Variable) auf die Wirkung (abhängige Variable). Zeigt ein Pfeil von einer Variablen weg, ist sie unabhängig. Ist im umgekehrten Fall ein Pfeil auf eine Variable gerichtet, ist sie abhängig. Ein Doppelpfeil steht für eine Korrelation zwischen zwei Variablen, die kausal nicht spezifiziert werden kann. Jedem Pfeil wird ein sog. *Pfadkoeffizient* zugeordnet, der den eigenständigen Beitrag jeder einzelnen unabhängigen Vari-

⁵³ Vgl. Schendera 2004, S. 626.

⁵⁴ Vgl. Jöreskog/Sörbom 1993, S.12.

⁵⁵ Vgl. Bortz/Schuster 2010, S. 435.

⁵⁶ Vgl. Homburg/Hildebrandt 1998, S.18ff.

ablen (unter Konstanthaltung bzw. Kontrolle der anderen unabhängigen Variablen) zur Aufklärung der Unterschiede in der Höhe der Hausmüllgebühren ausdrückt. Die Koeffizienten, die Werte zwischen „-1“ und „+1“ annehmen können, stellen dabei standardisierte Regressionskoeffizienten für die Regressionsgleichungen der jeweiligen unabhängigen und abhängigen Variablen dar.⁵⁷

Darüber hinaus zerlegen Pfadanalysen im Unterschied zu Regressionsanalysen die Einflüsse der unabhängigen Variable auf die erklärende Variable in direkte ($x_1 \rightarrow y_1$), d. h. unmittelbare, und indirekte Effekte über vermittelnde Variablen ($x_1 \rightarrow y_1 \rightarrow y_2$).⁵⁸ Damit lässt die Pfadanalyse vor allem das Testen von Mediatorhypothesen zu, bei denen angenommen wird, dass eine unabhängige Variable (z. B. *verfügbares Einkommen*) die Höhe der Hausmüllgebühren durch eine Drittvariable (z. B. *Haus- und Sperrmüllaufkommen*) beeinflusst. Somit kann die Pfadanalyse bei Nichtvorliegen eines direkten Einflusses zumindest den indirekten Effekt eines Faktors zur Erklärung der abhängigen Variablen modellieren und schätzen, während der Regressionsansatz diese Variablen ausschließen würde.

Zur Berechnung von Pfadanalysen stehen verschiedene Softwarelösungen zur Verfügung. Hierzu zählen LISREL⁵⁹, Amos⁶⁰, EQS⁶¹ oder EZPath⁶². Im Rahmen dieser Arbeit wird das in der Forschungspraxis häufig genutzte Amos (Version 16) verwendet.⁶³

3.3.2 Herleitung des Pfadmodells

Es scheint offensichtlich, dass das Abfallaufkommen einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Gebührenkalkulation der Entsorgungsträger darstellt. Ein höheres Restmüllaufkommen verursacht aufgrund des erhöhten Leerungsaufwandes und erhöhter Transportmengen vermutlich höhere Kosten im Kollektionsprozess, die wiederum auf den Leistungsempfänger umgelegt werden. Sehr wahrscheinlich fallen vor allem in dicht besiedelten Regionen bzw. Gebieten mit einer größeren Einwohnerzahl höhere Restmüllmengen pro Person an. Der direkte Einfluss der Variablen *Einwohnerdichte* und *Einwohnerzahl* auf die *Höhe der Hausmüllgebühren* erwies sich im Regressionsmodell jedoch als nicht signifikant. Aufgrund dessen wurden die Pfade der beiden siedlungsstrukturellen Einflussfaktoren im nachfolgenden Pfadmodell (vgl. Abbildung 6) nun direkt auf die abhängige Variable *Haus- und Sperrmüllaufkommen* eingezeichnet. Es soll untersucht werden, ob die Siedlungsstruktur einen direkten Einfluss auf das Abfallaufkommen ausübt und resultierend daraus der Zusammenhang zwischen Einwohnerdichte bzw. -zahl auf die Hausmüllgebühren über das Haus- und Sperrmüllaufkommen mediiert wird. Auch die ökonomischen Faktoren der Analyse, *verfügbares Einkommen* sowie der *Schuldenstand der Kommunen*, standen in der Regressionsanalyse in keinem direkten Zusammenhang mit der Höhe der Abfallgebühren. Es scheint jedoch durchaus gerechtfertigt, eine mögliche Mediation zwischen den

⁵⁷ Vgl. Bortz/Schuster 2010, S. 436.

⁵⁸ Vgl. Bortz/Schuster 2010, S. 413.

⁵⁹ Vgl. Jöreskog/Sörböm 1993.

⁶⁰ Vgl. Byrne 2001.

⁶¹ Vgl. Bentler 1995.

⁶² Vgl. Steiger 1989.

⁶³ Vgl. Byrne 2001, S.16.

ökonomischen Variablen und den Hausmüllgebühren über das Abfallaufkommen zu untersuchen. So kann durchaus ein höheres Einkommen mit einem höheren Bildungsniveau in Verbindung gebracht werden, was wiederum mit gesünderer Ernährung (weniger „Fast Food“) und erhöhter Trennbereitschaft zu assoziieren ist und folglich in einer direkten Verbindung mit den Abfallmengen steht.

Darüber hinaus sollen die Einflüsse der einzelnen *Gebührenmaßstäbe*, die aufgrund ihrer Charakteristika maßgeblich die produzierte Müllmenge determinieren, sowie die Variablen der *Müllverbrennungsanlagen*, die bisher keinen Zusammenhang zeigten, auf das Abfallaufkommen untersucht werden. Ähnlich den anderen Einflussfaktoren konnte sich der direkte Einfluss des variablen Gebührenanteils auf die Gesamtgebühren mit Hilfe der Regression überraschenderweise nicht bestätigen. Ein Grund hierfür ist vermutlich die Konkurrenzstellung der einzelnen Gebührenmaßstäbe sowie des variablen Anteils um den Erklärungswert der Zielvariablen. Im folgenden Pfadmodell (vgl. nochmals Abbildung 6) wird daher der variable Gebührenanteil als zusätzlich vermittelnde Ebene, d. h. Mediator, einbezogen. Er soll den Einfluss der Variablengruppen der Gebührenmaßstäbe und der Müllverbrennungsanlagen sowie das Alter der Abfallgebührensatzungen überprüfen. Deren Pfade werden folglich auf den variablen Gebührenanteil gezeichnet.

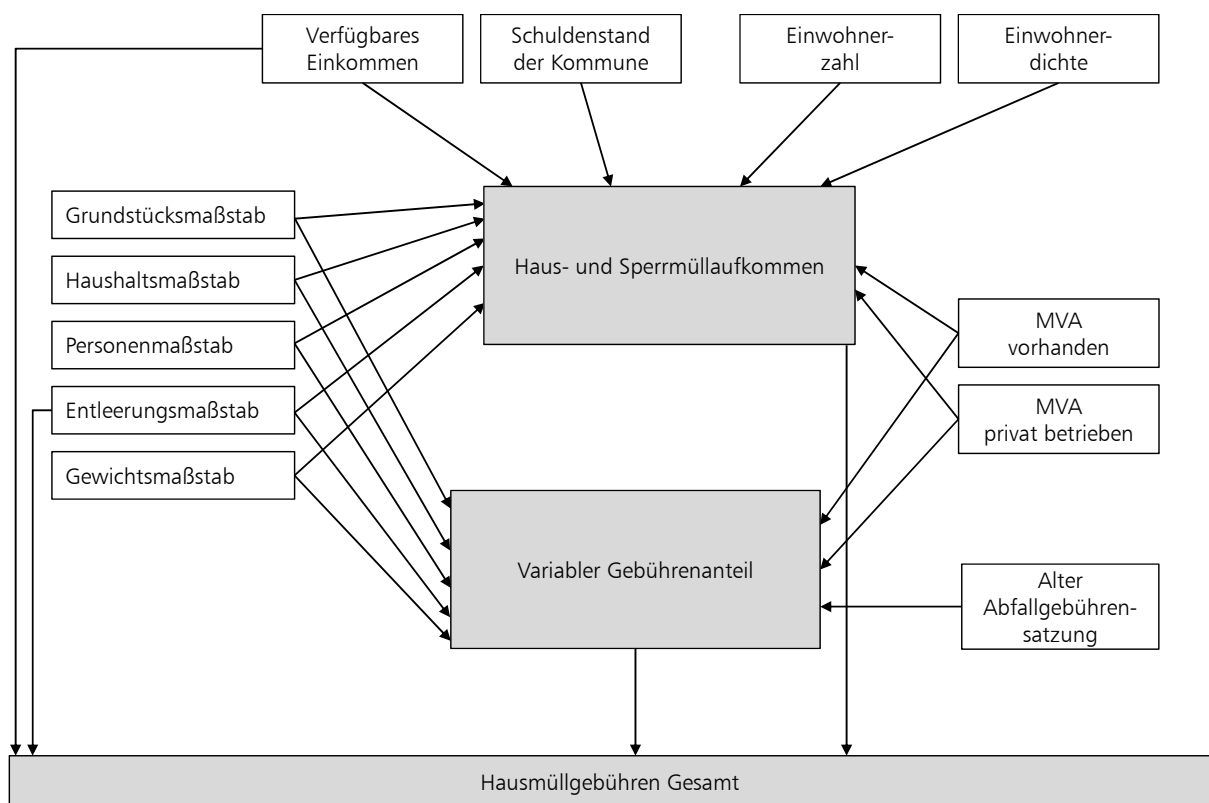


Abbildung 6: Theoretische Herleitung des Pfadmodells

3.3.3 Güteprüfung

Ein wesentlicher Vorteil der Pfadanalyse besteht darin, verschiedene Ursache-Wirkungs-Modelle durch Ausprobieren zu eruieren und hinsichtlich ihrer Güte miteinander vergleichen zu können. Dabei stellt sich die Frage, ob die im Pfaddiagramm zusammengefassten Hypothesen insgesamt mit den empirischen Daten vereinbar sind. Bei der Auswahl der Modelle in dieser Arbeit wird ein Model-Fit angestrebt, der den geforderten Gütekriterien der Pfadanalyse entspricht. Welche Maßnahmen herangezogen werden sollten, um die Güte zu prüfen, ist umstritten, da die Kriterien oftmals vom Stichprobenumfang und der Komplexität des Beziehungsgeflechts abhängen.⁶⁴ Die in der Literatur am häufigsten verwendeten Maße sind: χ^2 -Statistik, χ^2 -Anpassungstest, χ^2 -Wert je Freiheitsgrad, Adjusted Goodness of Fit Index, Comparative Fit Index, Tucker-Lewis-Index und Root Mean Square Error of Approximation.⁶⁵ Sie werden auch in der vorliegenden Studie angewendet und analysiert. Tabelle 3 stellt alle relevanten Kriterien gegenüber.

Die absolute **χ^2 -Statistik** ist ein Schlechtheitsmaß. Je größer der Wert, desto schlechter bildet das Modell die Realität ab.⁶⁶ Ein nicht signifikantes Ergebnis des χ^2 -Anpassungstests bedeutet folglich, dass das Modell nicht der Realität entspricht. Der χ^2 -Anpassungstest für das vorliegende Modell fällt mit $\chi^2(255) = 22,851$ nicht signifikant aus und entspricht somit den Anforderungen des Testverfahrens. Da der χ^2 -Wert aufgrund seiner Teststärke bei derartig großen Stichproben fast immer signifikant ausfällt, ist das Ergebnis als durchaus positiv zu betrachten.⁶⁷

Ein Hypothesengebilde kann die Realität in der Regel nur annähernd abbilden, womit die Aussagekraft des **χ^2 -Anpassungstests** häufig in Frage gestellt wird.⁶⁸ Darüber hinaus reagiert der Test sehr sensitiv auf die Stichprobengröße, womit mit wachsender Stichprobengröße schon geringere Modellabweichungen signifikant werden.⁶⁹ Aus diesem Grund wird häufig die **χ^2 je Freiheitsgrad** (χ^2/df) Statistik alternativ verwendet. Weniger anfällig für die Größe der Stichprobe liegt der Modellwert mit 1,344 deutlich unter dem geforderten Grenzwert von 2 bzw. 3.

Ein weiteres Maß für die im Modell erklärte Varianz ist der **Adjusted Goodness of Fit Index** (AGIF). Er berücksichtigt die Modellkomplexität in Form von Freiheitsgraden und kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Mit einem Wert von 0,920 erfüllt das Untersuchungsmodell die Forderung nach einem AGIF-Index $\geq 0,9$.

Die wohl am häufigsten genutzten **Comparative Fit Index** (CFI) und **Tucker-Lewis-Index** (TLI) sind weitestgehend unabhängig von der Stichprobengröße.⁷⁰ CFI und TLI geben die Differenz zwischen dem zu testenden Modell und einem hypothetischen Nullmodell, in dem keinerlei Abhängigkeiten zwischen den beteiligten Variablen bestehen, an (mit maximalen χ^2 -Wert). Beide Maße nehmen Werte zwischen 0 (keine Übereinstimmung zwischen Modell und Daten) und 1 (maxi-

⁶⁴ Vgl. Homburg/Baumgartner 1995, S. 172.

⁶⁵ Vgl. Popp 2010, S. 117.

⁶⁶ Vgl. Bagozzi 1996, S. 325.

⁶⁷ Vgl. Homburg/Baumgartner 1995, S. 166.

⁶⁸ Vgl. Homburg/Baumgartner 1995, S. 166.

⁶⁹ Die Wahl kleinerer Stichprobengrößen ist wiederum unsinnig, da die Ergebnisse dann möglicherweise nicht mehr generalisierbar sind.

⁷⁰ Vgl. Fan/Thompson/Wang 1999, S. 73.

male Übereinstimmung) an. Sowohl der CFI als auch der TLI fallen mit jeweils guten Werten von 0,993 bzw. 0,955 in den geforderten Gütebereich von mindestens 0,9.⁷¹

Dieser Nullmodell-Vergleich lässt in der Regel das eigene Modell gut erscheinen. Daher hat sich neben dem CFI und dem TLI der **Root Mean Square Error of Approximation** (RMSEA) als weiteres Gütemaß etabliert. Im Gegensatz zum χ^2 -Test, der die absolute Richtigkeit des Modells prüft, misst der RMSEA, ob das unterstellte Beziehungsgefüge die Realität gut approximiert. Der RMSEA ist weitestgehend unabhängig von der Stichprobengröße.⁷² Werte von $\leq 0,05$ zeigen eine hohe Modellgüte an. Bei Werten von $\leq 0,08$ wird immerhin noch von einer akzeptablen Modellgüte gesprochen.⁷³ Der RMSEA beträgt für das Pfadmodell 0,037 und weist damit eine hinreichend große Distanz zur Grenze von 0,08 auf.

Tabelle 3: Gütekriterien des Pfadmodells

<i>Gütekriterium</i>	<i>Abkürzung</i>	<i>Gütebereich</i>	<i>120-Liter-Tonne</i>	<i>Ergebnis</i>
χ^2 -Wert	χ^2	minimal	22,851	✓
Freiheitsgrade	df	-	17	
χ^2 -Anpassungstest	p	$\geq 0,05$	0,154	✓
χ^2 -Wert je Freiheitsgrad	χ^2/df	< 2 oder 3	1,344	✓
Comparative Fit Index	CFI	$> 0,90$	0,993	✓
Adjusted Goodness of Fit Index	AGFI	$> 0,90$	0,920	✓
Tucker-Lewis Index	TLI	$> 0,90$	0,955	✓
Root Mean Square Error of Approximation	RMSEA	$< 0,08$	0,037	✓

Zusammenfassend kann die Güte des Pfadmodells als höchst zufriedenstellend beurteilt werden. Die Gütekriterien befinden sich ausschließlich auf hohem Niveau und entsprechen allen statistischen Anforderungen. Das Modell repräsentiert die Realität in einem einwandfreien Maße, so dass im nächsten Schritt die Pfadanalyse durchgeführt werden kann.

3.3.4 Ergebnisse Pfadanalyse

Das graphische Pfaddiagramm in Abbildung 7 präsentiert die Ergebnisse der Modellschätzung. Unter Berücksichtigung der signifikanten Wirkungen (schwarz dargestellt) sind die Resultate wie folgt zu interpretieren:⁷⁴

⁷¹ Vgl. Homburg/Baumgartner 1995, S. 168.

⁷² Vgl. Fan/Thompson/Wang 1999, S. 73.

⁷³ Vgl. Homburg/Fürst 2005, S. 102.

⁷⁴ Nicht-signifikante Pfade wurden im Pfaddiagramm eliminiert, alle Variablen, die keinen Einfluss zeigten, ausgegraut. Die Strukturierung der Ergebnisse erfolgt den abhängigen Variablen bzw. Mediatorvariablen entsprechend, nicht der Hypothesenreihenfolge.

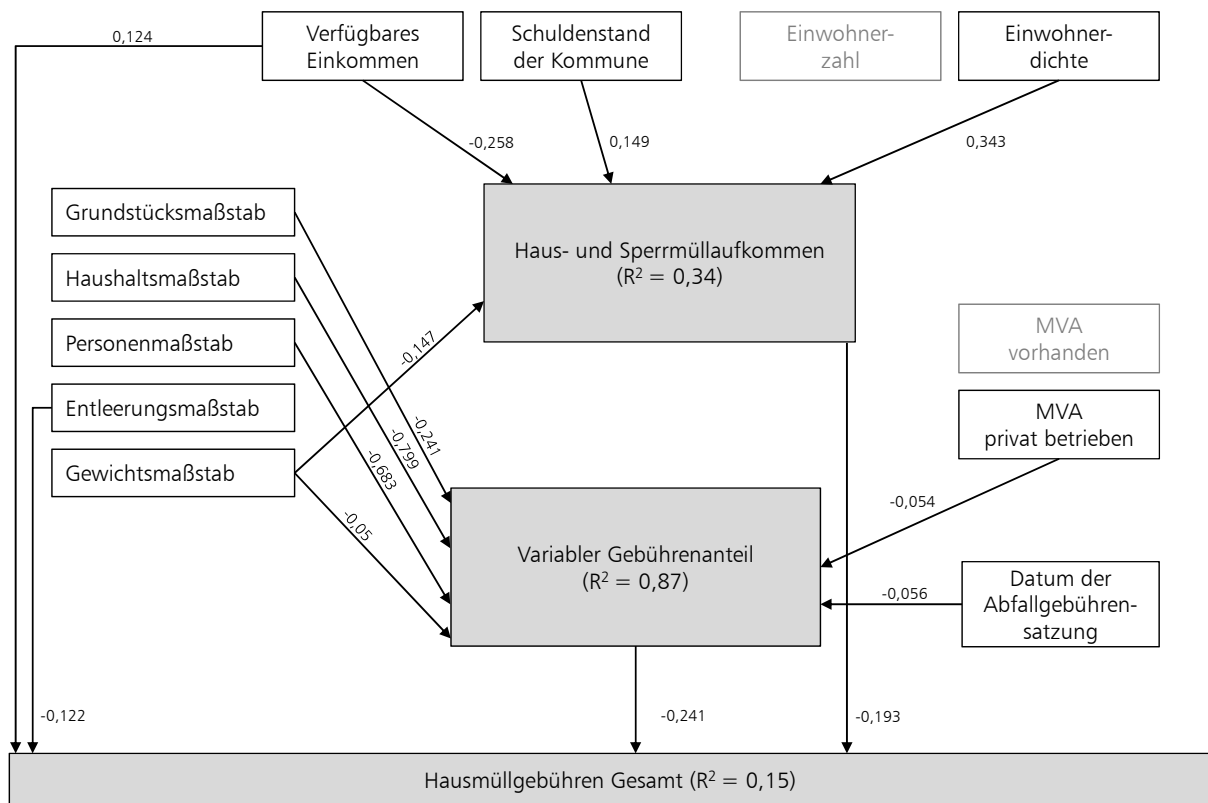


Abbildung 7: Ergebnisse des Pfadmodells

Als Mediatorvariable wird das **Haus- und Sperrmüllaufkommen** von den ökonomischen Faktoren *verfügbares Einkommen* sowie *Schuldenstand der Kommune* signifikant beeinflusst. Während das Einkommen der Bürger einer Kommune mit $\beta = -0,258$ ($p \leq 0,05$) eine negative Beziehung zum Abfallaufkommen aufweist, zeigen die öffentlichen Schulden der Landkreise mit $\beta = 0,149$ ($p \leq 0,05$) einen positiven Zusammenhang. Mit Blick auf die Siedlungsstruktur erweist sich nur der Einfluss der Einwohnerdichte mit $\beta = 0,343$ ($p \leq 0,001$) als signifikant positiv.

Neben den ökonomischen sowie siedlungsstrukturellen Einflussfaktoren wurden auch die Zusammenhänge der einzelnen *Gebührenmaßstäbe* auf das Haus- und Sperrmüllaufkommen untersucht. Bis auf den Gewichtsmaßstab zeigt kein Kalkulationsgrundsatz eine wesentliche Beziehung. Dennoch bringt der Pfad des mengenvariabelsten Gebührenmaßstabs mit $\beta = -0,147$ ($p \leq 0,05$) zum Ausdruck, dass die Gebührenberechnung auf der Grundlage der tatsächlich produzierten Müllmenge das Haus- und Sperrmüllaufkommen negativ beeinflusst. Alles in allem wird das Haus- und Sperrmüllaufkommen mit 34 % ($R^2_{\text{kor}} = 0,34$) auf einem guten Niveau durch die hier erhobenen Variablenkonstellation erklärt.⁷⁵

Die Erklärungskraft des **variablen Gebührenanteils**, als weitere Mediatorvariable des Modells, wurde anhand der Variablengruppen der *Gebührenmaßstäbe* und *Müllverbrennungsanlagen* sowie des *Datums der Gebührensatzungen* untersucht. Die Variable Müllverbrennungsanlagen privat betrieben leistet mit $\beta = -0,054$ ($p \leq 0,05$) einen signifikant negativen Einfluss auf den

⁷⁵ Vgl. Chin 1998, S. 295-398.

variablen Gebührenanteil. Auch das Datum der Abfallgebührensatzungen zeigt mit $\beta = -0,056$ ($p \leq 0,05$) einen signifikant negativen Zusammenhang, wenn auch auf schwachem Niveau. Darüber hinaus wirken (bis auf den Entleerungsmaßstab) alle Gebührenmaßstäbe signifikant auf den variablen Gebührenanteil. Der Pfadkoeffizient des Grundstückmaßstabs besitzt mit einem Wert von $\beta = -0,241$ ($p \leq 0,001$) einen negativen Zusammenhang mit dem variablen Anteil an den Gesamtgebühren, ebenso verhält sich der Haushaltsmaßstab. Mit einem sehr starken Wert von $\beta = -0,799$ ($p \leq 0,001$) beeinflusst die Anwendung des Haushaltsmaßstabs den variablen Gebührenanteil der Kommunen deutlich. Der Personenmaßstab steht ebenfalls mit einem Pfadkoeffizienten von $\beta = -0,683$ ($p \leq 0,001$) in einem stark negativen Zusammenhang. Schwach negativ hingegen ist der Einfluss des Gewichtsmaßstabs mit einem signifikanten Wert von $\beta = -0,05$ ($p \leq 0,05$). Letztendlich wird die Varianz des variablen Gebührenanteils durch die hier untersuchte Variablenkonstellation mit einem korrigierten Bestimmtheitsmaß von 87 % ($R^2_{\text{kor}} = 0,87$) auf sehr hohem Niveau erklärt.⁷⁶

Einen unmittelbaren Einfluss auf die Zielvariable der Analyse, die **Höhe der Hausmüllgebühren**, zeigen neben den Mediatorvariablen *Haus- und Sperrmüllaufkommen* und *variabler Gebührenanteil* auch die Variablen *verfügbares Einkommen* sowie *Entleerungsmaßstab*. Das Haus- und Sperrmüllaufkommen beeinflusst mit einem Wert von $\beta = -0,193$ ($p \leq 0,05$) die Gesamtgebühren negativ. Der Einfluss des variablen Anteils auf die Höhe der Hausmüllgebühren erweist sich ebenfalls als negativ mit $\beta = -0,241$ ($p \leq 0,001$). Als einer der Repräsentanten der ökonomischen Einflussfaktoren im Pfadmodell steht das verfügbare Einkommen mit einem Wert von $\beta = 0,124$ ($p \leq 0,05$) in einem signifikant positiven Zusammenhang mit den Hausmüllgebühren. Als einziger Gebührenmaßstab beeinflusst der Entleerungsmaßstab direkt die Höhe der Hausmüllgebühren mit einem Pfadkoeffizienten von $\beta = -0,122$ ($p \leq 0,05$) negativ. Das korrigierte Bestimmtheitsmaß R^2_{kor} fällt für die Zielvariable jedoch gering aus. Lediglich 15 % der Varianz der Höhe der Hausmüllgebühren werden über die eingebrachte Variablenkonstellation erklärt.

3.3.5 Verifizierung der Ergebnisse

Zur Verifizierung der Robustheit der Ergebnisse wurden im Anschluss an die Berechnung Validierungsanalysen durchgeführt, wobei für eine ausführlichere Beschreibung inklusive Gütemaße auf JÄGER verwiesen wird.⁷⁷ So können die präsentierten Ergebnisse, die auf Basis der 120-Liter-Tonne abgeleitet wurden, auch für große Behältnisse mit 1.100-Liter Volumen bestätigt werden. Darüber hinaus kann mittels Mehrgruppenvergleich bewiesen werden, dass das vorgestellte Pfadmodell sowohl für ländliche als auch für großstädtische Gebiete Gültigkeit besitzt. Schließlich zeigt eine Gegenüberstellung mit verschiedenen Alternativmodellen, dass die untersuchte Variablenkonstellation und die daraus abgeleiteten Aussagen die Realität bzw. empirischen Daten am besten abbilden.

⁷⁶ Vgl. Chin 1998, S. 295-398.

⁷⁷ Vgl. Jäger 2012, S. 62-67.

4 Hypothesenprüfung und Diskussion der Ergebnisse

Dem deduktiven Charakter der empirischen Untersuchung folgend, werden im nächsten Schritt die in Kapitel 2.2 aufgestellten Forschungshypothesen auf Basis der vorangegangenen Analyse einer Prüfung unterzogen. Anschließend werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung diskutiert, zusammengefasst und Grenzen der Untersuchung aufgezeigt.

4.1 Demographische Faktoren

H1: Die Einwohnerzahl hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Die Pfadanalyse bestätigt das Ergebnis der Regressionsanalyse, wonach die Einwohnerzahl *keinen* signifikanten Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren aufweist. Es kann weder ein direkter noch indirekter Zusammenhang (vermittelt über das Haus- und Sperrmüllaufkommen) statistisch nachgewiesen werden. Folglich muss die Bevölkerungszahl als vermeintlicher Einflussfaktor auf die Gebührenunterschiede in der deutschen Entsorgungswirtschaft verneint und **Hypothese 1 verworfen** werden. Das erscheint insofern plausibel, als dass die Einwohnerzahl alleine nichts über die zu entsorgende Kreisfläche bzw. eine Einwohnerkonzentration aussagt. Hier scheint die Einwohnerdichte als siedlungsstrukturbestimmender Faktor einen besseren Erklärungswert in Bezug auf die Hausmüllgebühren zu haben.

H2: Die Einwohnerdichte hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Zwar lassen die Ergebnisse keine direkte Beziehung der Einwohnerdichte auf die Höhe der Hausmüllgebühren erkennen. Allerdings kann ein positiver Einfluss auf das Haus- und Sperrmüllaufkommen festgestellt werden, was die Vermutung bestätigt, dass mit zunehmender Siedlungsdichte das Abfallaufkommen pro Kopf steigt. Dieses Resultat bekräftigt damit Statistiken, die nachgewiesen haben, dass das Abfallaufkommen pro Kopf in Städten deutlich über dem der ländlichen Regionen liegt. Ein wesentlicher Grund hierfür könnte die Anzahl der Single-Haushalte sein, die vornehmlich in Städten zunimmt⁷⁸ und die pro Kopf ein höheres Abfallaufkommen verursachen als ein Mehrpersonen-Haushalt.⁷⁹ Das Haus- und Sperrmüllaufkommen beeinflusst wiederum die Höhe der Hausmüllgebühren derart, dass mit steigender Abfallmenge die Gebühren für deren Beseitigung sinken. Dementsprechend kann ein indirekt negativer Effekt der Einwohnerdichte auf die Höhe der Hausmüllgebühren, vermittelt über das Haus- und Sperrmüllaufkommen, nachgewiesen werden. **Hypothese 2** wird folglich als **bestätigt** angenommen.

H3: Das Haus- und Sperrmüllaufkommen hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Die Ergebnisse der Pfadanalyse widerlegen die Vermutungen und kommen sogar zum entgegengesetzten Ergebnis: Das Haus- und Sperrmüllaufkommen hat einen negativen Einfluss auf die Hausmüllgebühren und stellt sich somit als wesentlicher Einflussfaktor heraus; **Hypothese 3**

⁷⁸ Vgl. o. V. 2008c.

⁷⁹ Vgl. Koithan 2010, S. 74.

ist folglich **widerlegt**. Demnach sinken die Gebühren mit zunehmendem Abfallaufkommen und umgekehrt. Synthetisierend mit den Befunden der Einwohnerdichte kann daher geschlussfolgert werden, dass die städtischen Angebote günstiger sind als die ländlichen. Somit scheinen die Dichtevorteile, die vor allem kurze Transportwege bei der Müllabfuhr zur Folge haben, die Kosten, die mit der erhöhten Abfallmenge in städtischen Regionen einhergehen, zu überlagern.

Darüber hinaus bestätigen die Befunde das sog. „Vermeidungsparadoxon“. Demnach führen sinkende Abfallmengen zunehmend zu Unterauslastungen der (kommunalen) Müllbehandlungsanlagen, was in der Folge in hohen Leerkosten mündet.⁸⁰ Diese verteilen sich dann auf die verbleibenden Abfallmengen – in der Folge steigen die Gebühren pro behandelter Tonne Abfall. Zwar haben alle Entsorgungsträger mit dem „Problem“ sinkender Restabfallmengen zu kämpfen, jedoch kommt in ländlichen Regionen erschwerend hinzu, dass immer mehr Menschen in die Städte abwandern und somit die Restabfallmengen überproportional sinken, was den Effekt verstärken könnte.

Zusammenfassend können somit das Haus- und Sperrmüllaufkommen sowie die Einwohnerdichte als gebührenbeeinflussende Größen aus dem Bereich der demographischen Faktoren postuliert werden.

4.2 Ökonomische Faktoren

H4: Das verfügbare Einkommen hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Der Einfluss des verfügbaren Einkommens auf die Höhe der Hausmüllgebühren erweist sich im Pfadmodell sowohl direkt als auch indirekt über die Mediatorvariable Haus- und Sperrmüllaufkommen als signifikant; **Hypothese 4** kann somit **bestätigt** werden. Der direkte Effekt zeigt sich positiv, was bestätigt, dass einkommensschwache Kreise auch eine niedrigere Abfallgebühr aufweisen. Darüber hinaus beeinflusst das verfügbare Einkommen das Haus- und Sperrmüllaufkommen negativ, was die Vermutung bestätigt, dass in Kommunen mit einem höheren verfügbaren Einkommen weniger Restabfall anfällt – und demgemäß die Gebühren zur Abfallentsorgung steigen.

Das verfügbare Einkommen stellt somit einen wesentlichen Einflussfaktor auf die Höhe der Hausmüllgebühren dar. Diese Aussage bestätigt Studien, wonach Bewohner eines Kreises mit einem niedrigen Einkommen tendenziell geringere Lebenshaltungskosten, zu denen auch die Abfallgebühren zählen, zu bestreiten haben.⁸¹ Das mit zunehmenden Einkommen die Abfallmengen sinken, könnte wie vermutet auf das zunehmende Umweltbewusstsein der Bürger sowie die Tendenz zu verstärktem nachhaltigen Konsum eine Rolle spielen, die vor allem unter „gut Situierten“⁸² vorzufinden sind. Demnach setzt die Bevölkerung in Kreisen mit höherem Einkommen vermehrt auf Abfallvermeidung und Mülltrennung, „erkauft“ dies aber gemäß den Ergebnissen von Hypothese 3 mit erhöhten Hausmüllgebühren.

⁸⁰ Vgl. Rahmeyer 2004, S. 25.

⁸¹ Vgl. Kawka 2006, 358.

⁸² BMU 2010, S.63.

H5: Der Schuldenstand einer Kommune hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Als zweite ökonomische Variable wurden die öffentlichen Schulden der Kommunen im Pfadmodell untersucht. Zwar kann kein direkter Zusammenhang zwischen Schuldenstand und der Höhe der Hausmüllgebühren nachgewiesen werden, jedoch besteht ein positiver Einfluss des Schuldenstandes auf das Haus- und Sperrmüllaufkommen. Da dieses wie gezeigt die Gebühren jedoch negativ beeinflusst, kann geschlussfolgert werden, dass in Kommunen mit höherem Schuldenstand die Gebühren für die Abfallentsorgung geringer sind. Der Schuldenstand der Kommunen übt somit entgegen den Erwartungen einen indirekten negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren aus, sodass **Hypothese 5 widerlegt** werden kann.

Auf Basis der Ergebnisse kann somit auch die durchaus verbreitete Vermutung widerlegt werden, dass höher verschuldete Kommunen durch erhöhte Abfallgebühren einen Teil ihrer Haushaltsausgaben finanzieren – was aufgrund des Äquivalenzprinzips bei der Gebührenberechnung verboten ist. Die Resultate sprechen somit für eine verbraucherfreundliche und gesetzeskonforme Preisgestaltung. Eine Erklärung der positiven Beziehungen der öffentlichen Verschuldung der Kommunen mit dem Haus- und Sperrmüllaufkommen fällt allerdings schwer. Jedoch ist zu vermuten, dass dieser Einfluss in einer Dreiecksbeziehung mit der Einwohnerdichte steht. So sind die Städte bzw. städtische Regionen in Deutschland vermutlich höher verschuldet als ländliche Regionen, und der Nachweis, dass dichter besiedelte Regionen ein höheres Abfallaufkommen aufweisen, wurde bereits durch die Bestätigung der Hypothese 2 erbracht.

4.3 Technologische Faktoren

H6: Der Betrieb einer Müllverbrennungsanlage in einer Kommune hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Der Einfluss, ob in einer Kommune, unabhängig vom Betreiber, eine Müllverbrennungsanlage vorhanden ist, stellt sich als nicht signifikant heraus. Es konnte weder ein direkter noch indirekter Einfluss abgeleitet werden. Infolgedessen muss die **Hypothese 6 verworfen** werden. Folglich ist kein Gebührenunterschied zwischen Kreisen mit Anlage und Kreisen ohne Anlage zu erkennen.

Diese Aussage ist jedoch mit Bedacht zu verwenden. So unterstellte die Auswertung der Hypothese, dass diese Anlagen immer nur von einem Kreis alleine betrieben werden.⁸³ Das erscheint jedoch wenig realistisch, konnte mangels Datenmaterial aber vorerst nicht anders untersucht werden.

H7: Der private Betrieb einer Müllverbrennungsanlage hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Darüber hinaus wurde untersucht, ob Kommunen mit einer Müllverbrennungsanlage, welche privat betrieben wird, niedrigere Gebühren für die Hausmüllentsorgung verlangen als Kommunen, deren Anlage in kommunaler Hand liegt. Der Befund zeigt jedoch keinen direkten Einfluss

⁸³ Vgl. Kapitel 3.1.3.

der Variable auf die Höhe der Hausmüllgebühren. Jedoch kann ein signifikant negativer Einfluss auf den variablen Gebührenanteil beobachtet werden, der bekanntlich die Höhe der Hausmüllgebühren negativ beeinflusst. So kommt der *variable Gebührenanteil* seiner Funktion als Mediator nach und vermittelt den indirekten Einfluss der Variable *Müllverbrennungsanlage privat betrieben* auf die Höhe der Hausmüllgebühren. Die Nutzung privat betriebener Verbrennungsanlagen durch die Entsorgungsträger hat demzufolge einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren und führt entgegen den Vermutungen zu höheren Gebühren. **Hypothese 7** ist folglich **widerlegt**.

Als Grund hierfür könnten die langfristigen Lieferverträge zwischen den Kommunen und Anlagenbetreibern in Frage kommen. Zur Absicherung der Betreiber werden dabei oftmals die Preise und Liefermengen vertraglich auf lange Sicht festgelegt, was bei Nichterfüllung entsprechend hohe Vertragsstrafen nach sich zieht (sog. „Bring-or-Pay“-Klauseln). Bedingt durch die stark abnehmenden Restabfallmengen können vermutlich einige Kreise die vereinbarten Mengen nicht mehr liefern, was sich – bedingt durch die Konventionalstrafen – in höheren Grundgebühren bemerkbar macht.⁸⁴ Diese Ansicht wird durch das Pfadmodell zusätzlich untermauert, da durch den negativen Einfluss auf die medierende Variable *variabler Gebührenanteil* gezeigt wird, dass Kreise, die solchen Verträgen unterliegen, offensichtlich weniger zu variablen Gebührenmaßstäben greifen. Das erscheint nachvollziehbar, da sich sonst das Abfallaufkommen zusätzlich verringern könnte, was in einem solchen Fall sicher nicht im Interesse der betroffenen Entsorgungsträger ist.

4.4 Gebührenmaßstäbe

H8a: Der Grundstücksmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Der mengenneutrale Grundstückmaßstab zeigt keinen direkten Zusammenhang zur Höhe der Hausmüllgebühren. Vermittelt über den variablen Gebührenanteil kann dennoch ein indirekter Einfluss auf positivem Niveau festgestellt werden. Die Berechnung mittels des Grundstückmaßstabs senkt den variablen Anteil und sorgt somit für höhere Gesamtgebühren. **Hypothese 8a** wird daher **bestätigt**.

H8b: Der Haushaltsmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Noch eindeutiger kann der Einfluss beim mengeninduzierten Haushaltsmaßstab nachgewiesen werden. Auch hier ist eine positive Wirkung auf die Hausmüllgebühren zu erkennen, die wiederum über die Mediatorvariable *variabler Gebührenanteil* erreicht wird. Der hohe Pfadkoeffizienten-Wert von -0,799 zur vermittelnden Variable belegt den deutlichen negativen Einfluss auf den variablen Gebührenanteil, was wiederum zu höheren Gebühren führt. **Hypothese 8b** wird folglich **bestätigt**.

⁸⁴ Vgl. Obladen/Meetz 2011, S.40.

H8c: Der Personenmaßstab hat einen positiven Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Der gleiche Befund trifft auch auf den ebenfalls mengeninduzierten Personenmaßstab zu. **Hypothese 8c** kann somit ebenso **bestätigt** werden, wenn auch der positive Einfluss wiederum nur indirekt nachweisbar ist.

H8d: Der Entleerungsmaßstab hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Eine Sonderrolle unter den Gebührenmaßstäben scheint der variable Entleerungsmaßstab einzunehmen. Dieser steht in einem direkten Zusammenhang mit der Höhe der Hausmüllgebühren und beeinflusst diese auf negativem Niveau. Insofern kann **Hypothese 8d**, wonach die Berechnung mittels des Entleerungsmaßstabs die Senkung der Abfallgebühren zur Folge hat, **bestätigt** werden. Dieser direkte Einfluss erscheint jedoch ungewöhnlich, da alle anderen getesteten Maßstäbe die Gebühren nur indirekt beeinflussen. Möglicherweise führt die Anwendung zwar nicht zu signifikant sinkenden Hausmüllmengen, jedoch ist vorstellbar, dass viele Bürger bewusst ihren Abfall verpressen und dann eine geringere Abfuhrfrequenz wählen, um Gebühren zu sparen – was wiederum der Entsorgungsträger direkt in Form geringerer Sammlungs- und Transportaufwendungen „zu spüren“ bekommt.

H8e: Der Gewichtsmaßstab hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Hingegen weist der Gewichtsmaßstab als verursachergerechter Maßstab keinen direkten Zusammenhang mit dem Hausmüllgebühren auf. Dennoch beeinflusst der mengenvariabelste Kalkulationsgrundsatz die Gebühren wiederum über den variablen Gebührenanteil (schwach negativ) und – als einziger Maßstab – negativ über das Haus- und Sperrmüllaufkommen. Die Anwendung des Gewichtsmaßstabs führt somit wie vermutet zur Senkung des Abfallaufkommens, was – entgegen den Erwartungen – aber zu höheren Entsorgungspreisen führt. Auch der geringfügig negative Einfluss auf die variablen Gebühren impliziert eine vergleichsweise höhere Gebühr. Folglich ist **Hypothese 8e widerlegt** – der Einfluss ist stattdessen positiv. Zwei Gründe könnten für dieses überraschende Ergebnis sprechen: Zum einen ist die Implementierung eines Gewichtsmaßstabs mit hohen Investitions- und Verwaltungskosten verbunden. So müssen alle Müllfahrzeuge mit einer Wägetechnik ausgestattet und sämtliche Behälter mit einem Identifizierungschip versehen werden. Darüber hinaus bekommt jeder Bürger „seine“ individuelle Abrechnung, was einen höheren Verwaltungsaufwand begründet.⁸⁵ Folglich könnten die Gebührensätze deshalb erhöht sein. Zum anderen spricht der Befund auch für das bereits erläuterte Vermeidungsparadoxon, wonach geringere Abfallmengen zu erhöhten Gebühren führen. Demnach wird durch den Gewichtsmaßstab ein hoher Sparanreiz gesetzt, der durch die hohen Gebühren noch weiter verstärkt wird.

H9: Der variable Gebührenanteil hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Der Einfluss des variablen Anteils an den Gesamtgebühren erweist sich im Pfadmodell als direkt und negativ, womit **Hypothese 9 bestätigt** werden kann. Demgemäß fallen die Gesamtgebühren umso günstiger aus, je höher der variable Anteil daran ist et vice versa, was MIOFSKY/SOUREN in

⁸⁵ Vgl. Corsten/Engelen 1993, S. 55.

früheren Analysen bereits offenbaren konnten.⁸⁶ Einzig die Vermutung, dass dieser Befund aufgrund des Sparanreizes auf sinkende Abfallmengen zurückzuführen ist, kann nicht bestätigt werden, da aus dem Pfadmodell heraus keine Abhängigkeiten zwischen den Variablen *variabler Gebührenanteil* und *Haus- und Sperrmüllaufkommen* zu erkennen sind. Dies würde auch den bisherigen Erkenntnissen, wonach weniger Abfallaufkommen zu erhöhten Gebühren führt, zuwiderlaufen. Es scheint vielmehr, dass Entsorgungsträger, die einen großen variablen Anteil in der Gebühr verrechnen, auch ihr Leistungsspektrum flexibel gestalten können.

H10: Das Alter der Abfallgebührensatzungen hat einen negativen Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren.

Das Datum des Inkrafttretens der Abfallgebührensatzungen und damit das Alter der festgesetzten Entsorgungsgebühren besitzt ausschließlich eine indirekte Wirkung auf die Höhe der Hausmüllgebühren, die jedoch – entgegen den Erwartungen – positiv auf die Gebühren wirkt. Somit ist **Hypothese 10 widerlegt**. Zwar bestätigt sich die Vermutung, dass in jüngerer Zeit vermehrt auf variable Gebührenanteile gesetzt und sich so an das individuelle Leben der Bürger angepasst wird. Dies führt aber – wie soeben gezeigt – eher zu einer Gebührenabsenkung. Eine Gebührenerhöhung in den letzten Jahren konnte so nicht nachgewiesen werden. Dies muss aber nicht zwingend dafür sprechen, dass es in den letzten Jahren tatsächlich nicht zu signifikanten Gebührenerhöhungen gekommen ist. Um eine belegbare Aussage über die Gebührenentwicklung treffen zu können, ist es notwendig, ein auf Jahresdaten basierendes Langzeit-Monitoring der Gebühren über alle Kreise durchzuführen, was zukünftig auch angestrebt wird.

5 Resümee

Ziel der Arbeit war es, den Einfluss wesentlicher Faktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren zu analysieren und statistisch zu belegen.

Dazu wurden zu Beginn 14 Forschungshypothesen aufgestellt, auf deren Grundlage ein erstes Untersuchungsmodell abgeleitet wurde. Basierend auf der Auswertung von 255 Kreisen (für eine 14-tägige Entleerung einer 120 Liter-Tonne) konnte mithilfe einer Regressionsanalyse ein direkter Zusammenhang der Faktoren *verfügbares Einkommen*, *Haus- und Sperrmüllaufkommen* sowie *Haushalts-, Personen- und Entleerungsmaßstab* mit den Hausmüllgebühren nachgewiesen werden. Da durch diese Untersuchungsmethode jedoch nur ein direkter Einfluss gemessen werden kann, der darüber hinaus nicht zwangsläufig kausal sein muss, wurde von den Ergebnissen ausgehend ein mehrstufiges Pfadmodell abgeleitet, das auch die Abbildung von Zusammenhängen zwischen der Einflussfaktoren mittels Mediatorvariablen erlaubt. Tabelle 4 zeigt die Ergebnisse der Analyse noch einmal im Überblick.

⁸⁶ Vgl. Miofsky/Souren 2011, S. 10.

Tabelle 4: Übersicht und Ergebnisse der Hypothesenprüfung

	Einflussfaktor		Wirkung auf Hausmüllgebühren				Ergebnis Hypothesenprüf.
			Einflussrichtg.	direkt	indirekt	Mediatorvariable	
Demographisch	H1:	Einwohnerzahl	✗	-	-	keine	✗
	H2:	Einwohnerdichte	-	✗	✓	Haus- und Sperrmüllaufkommen	✓
	H3:	Haus- und Sperrmüllaufkommen	-	✓	✗	keine	✗
Ökonomisch	H4:	verfügbares Einkommen	+	✓	✓	Haus- und Sperrmüllaufkommen	✓
	H5:	Schuldenstand der Kommune	-	✗	✓	Haus- und Sperrmüllaufkommen	✗
Technologisch	H6:	MVA vorhanden	✗	-	-	keine	✗
	H7:	MVA privat betrieben	+	✗	✓	variabler Gebührenanteil	✗
Gebührenmaßstäbe	H8a:	Grundstücksmaßstab	+	✗	✓	variabler Gebührenanteil	✓
	H8b:	Haushaltsmaßstab	+	✗	✓	variabler Gebührenanteil	✓
	H8c:	Personenmaßstab	+	✗	✓	variabler Gebührenanteil	✓
	H8d:	Entleerungsmaßstab	-	✓	✗	keine	✓
	H8e:	Gewichtsmaßstab	+	✗	✓	Haus- und Sperrmüllaufkommen und var. Gebührenanteil	✗
	H9:	Variabler Gebührenanteil	-	✓	✗	keine	✓
	H10:	Alter der Gebührensatzung	+	✗	✓	variabler Gebührenanteil	✗
Legende: „+“ bzw. „-“: positiver bzw. negativer Einfluss „✓“: bestätigt/vorhanden; „✗“: widerlegt bzw. verworfen/nicht vorhanden							

Dabei stellte sich heraus, dass insbesondere das *Haus- und Sperrmüllaufkommen* sowie der *variable Gebührenanteil* eine vermittelnde Rolle einnehmen. So wurde nachgewiesen, dass die Variablen *Einwohnerdichte*, *Schuldenstand der Kommune*, *MVA privat betrieben*, *Grundstücks-*, *Haushalts-*, *Personen-* und *Gewichtsmaßstab* sowie das *Alter der Gebührensatzungen* einen indirekten Einfluss über eine der beiden bzw. beide (Gewichtsmaßstab) Mediatorvariablen besitzen,

die wiederum – wie auch der *Entleerungsmaßstab* und das *verfügbare Einkommen* – einen direkten Einfluss auf die Gebührenhöhe aufweisen und sich somit im Ringen um die Erklärungskraft unter der hier vorgestellten Variablenkonstellation unmittelbar durchsetzen. Damit konnten für nahezu alle betrachteten Einflussfaktoren entweder ein indirekter oder sogar direkter Einfluss auf die Höhe der Hausmüllgebühren nachgewiesen werden. Einzig die Faktoren *Einwohnerzahl* und *MVA vorhanden* üben keinen Einfluss aus, was jedoch plausibel begründet werden konnte.

Als Ergebnis des anschließenden Hypothesentests kann festgehalten werden, dass sieben der 14 aufgestellten Forschungshypothesen mit der durchgeführten Pfadanalyse angenommen werden konnten. Das überrascht nicht, da bei der Formulierung einiger Hypothesen bewusst der öffentlichen Meinung gefolgt wurde. Als interessanteste Erkenntnis konnte festgestellt werden, dass mit steigender Restmüllmenge die Gebühren sinken und nicht, wie vermutet, steigen. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Anwendung des Gewichtsmaßstabs zwar zu einer Senkung der Abfallquantitäten führt, insgesamt jedoch eine Gebührensteigerung verursacht.

Trotz hoher Modellgüte und bestandener Validierung z. B. mittels 1.100 Liter-Tonne zeigt die Untersuchung auch, dass mit der untersuchten Variablenkonstellation nur 15 % der Varianz in der Hausmüllgebührenhöhe erklärt werden. Das impliziert, dass in einer nachfolgenden Untersuchung zum einen weitere Einflussfaktoren berücksichtigt und zum anderen weitere Strukturzusammenhänge getestet werden müssen. Des Weiteren ist die Auswertung der Gebührensatzungen nicht immer zweifelsfrei und nur unter Zuhilfenahme vorab abgesteckter Prämissen möglich; auch hier liegen mögliche Ungenauigkeiten begründet. Dennoch konnte ein robustes Modell entwickelt werden, das als Ausgangsbasis für zukünftige Analysen genutzt werden kann.

6 Literaturverzeichnis

- Altobelli, C.F.: Marktforschung. Methoden – Anwendungen – Praxisbeispiele, 2. Aufl., Konstanz, München 2011.
- Backhaus, K./Erichson, B./Plinke, W./Weiber, R.: Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. 12. Aufl., Berlin 2008.
- Bagozzi, R.P./Baumgartner, H.: The Evaluation of Structural Equation Models and Hypothesis Testing, in: Principles of Marketing Research, in: Bagozzi, R.P. (Hrsg.): Principles of Marketing Research, Cambridge 1996, S. 386-422.
- Bagozzi, R.P./Yi, Y.: On the Evaluation of Structural Equation Models. Journal of the Academy of Marketing Science (16), 1988, S. 74-94.
- Bentler, P.M.: EQS Structural Equations Program Manual, USA 1995.
- Bilitewski, B./Härdtle, G./Marek, K.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre. 3. Aufl., Berlin 2000.
- Bortz, J./Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation. 4. Aufl., Heidelberg 2006.
- Bortz, J./Schuster, C.: Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. Aufl., Berlin 2010.
- Bryne, B.M.: Structural equation modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications and Programming, New Jersey 2001.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) 2012, http://www.bbsr.bund.de/cln_032/nn_1052174/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Downloads/downloads__node.html?_nnn=true, abgerufen am 14.03.2012.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umweltbewusstsein in Deutschland 2010: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Berlin 2010.
- Cantner, J.: Die Kostenrechnung als Instrument der staatlichen Preisregulierung in der Abfallwirtschaft, Heidelberg 1997.
- Chin, W.W.: The Partial Least Square Approach to Structural Equations Modeling, in: Marcoulides, G. (Hrsg): Modern Methods for Business Research, 1998, S. 295-358.
- Corsten, R./Engelen, W.: Kommunale Gebühren und Beiträge im Umweltschutz, Berlin 1993.
- Fan, X./Thompson, B./Wang L.: Effects of Sample Size, Estimation Methods, and Mode Specification on Structural Equation Modeling Fit Index, Structural Equation Modeling (6), 1999, S. 56-83.
- Gallenkemper, B./Gallenbeck, K./Dornbusch H.-J.: Gebührensysteme und Abfuhrhythmen in der kommunalen Abfallwirtschaft. Berlin 1996.

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz, KrWG), in der Fassung vom 24.02.2012, veröffentlicht im BGBl. I. 2012, S. 212.
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, KrW-/AbfG) in der Fassung vom 11.08.2009, veröffentlicht im BGBl. I. 2009, S.2723.
- Hardes, H.D./Uhly, A.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 9. Aufl., München 2007.
- Herrmann, A./Homburg, C.: Marktforschung: Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele. 2. Aufl., Wiesbaden 2000.
- Homburg, C./Baumgartner, H.: Beurteilung von Kausalmodellen – Bestandsaufnahme und Anwendungsempfehlungen. Marketing – Zeitschrift für Forschung und Praxis, 17.Jg., (3), 1995, S. 162-176.
- Homburg, C./Fürst, A.: How Organizational Complaint Handling Drives Customer Loyalty: An Analysis of the Mechanistic and the Organic Approach, Journal of Marketing, (69), 2005, S. 95-114.
- Homburg, C./Dobratz, A.: Iterative Modellselektion in der Kausalanalyse. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 48. Jg., (3), 1991, S. 213-237.
- Homburg, C./Hildebrandt, L.: Die Kausalanalyse: Ein Instrument der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung, Stuttgart 1998.
- Jäger, T.: Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren, Diplomarbeit, TU Ilmenau, Ilmenau 2012.
- Jöreskog, K.G./Sörbom, D.: LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language. Lincolnwood, IL 1993.
- Kawka, R.: Unterschiede in den Lebenshaltungskosten: Ein Ausgleich für regionale Disparitäten, in: Informationen zur Raumentwicklung, (6), 2006.
- Koithan, U.: Aspekte – Mittelstufe Deutsch, Berlin 2010.
- Kuss, A./Eisend, M.: Marktforschung: Grundlagen der Datenerhebung und Datenanalyse. 3. Aufl., Wiesbaden 2010.
- Miofsky, D./Souren, R.: Einflussfaktoren auf die Höhe der Hausmüllgebühren, Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre 2/2010, Ilmenau 2010.
- Miofsky, D./Souren, R.: Sind Gebührenmaßstäbe ein zentraler Einflussfaktor auf die Höhe der Hausmüllgebühren? – Eine empirische Analyse der Abfallgebührensatzungen in Deutschland, Müll und Abfall 2011, (8), 2011, S. 385-391.

- Naturschutzbund Deutschland e. V. (NABU): Der Abfallmarkt in Deutschland und Perspektiven bis 2020, Berlin 2009.
- o. V.: Der Entsorgungsmonitor, www.entsorgungsmonitor.de, 2008a, abgerufen am 12.11.2012.
- o. V.: Müllgebühren schwanken bundesweit über 500%, <http://www.verivox.de/presse/muellgebuehren-schwanken-bundesweit-ueber-500-prozent-37401.aspx>, 2008b, abgerufen am 12.11.2012.
- o. V.: Mehr als jeder dritte Deutsche wohnt allein, http://www.gfk-geomarketing.de/fileadmin/newsletter/pressemitteilung/bvsgd_2008.html, 2008c, abgerufen am 12.03.2011.
- Obladen H.-P., Meetz, M.: Betriebswirtschaftliche Strategien für die Abfallwirtschaft und Stadtreinigung, Kassel 2010.
- Popp, B.: Markenerfolg durch Brand Communities, Bayreuth 2010.
- Rahmeyer, F.: Abfallwirtschaft zwischen Entsorgungsnotstand und Überkapazitäten, Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe, Beitrag Nr. 26, 2004.
- Rasch, B./Frieze, M./Hofmann, W.J./Naumann, E.: Quantitative Methoden 1, 2. Aufl., Berlin 2006.
- Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, in der Fassung vom 19.11.2008, veröffentlicht am 22.11.2008, 2008.
- Scheffold, K.: Neue Gebührenmodelle in der kommunalen Abfallentsorgung, Berlin 1993.
- Schendera, C.: Datenmanagement und Datenanalyse mit dem SAS-System: Vom Einsteiger zum Profi, München 2004.
- Souren, R.: Hausmüllgebühren in Deutschland: Deskriptive Auswertung von Abfallgebührensatzungen und erste Ergebnisse einer Ursachenanalyse, Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre 9/2009, Ilmenau 2009.
- Statistisches Bundesamt: Umwelt - Zeitreihe zum Abfallaufkommen 1996 – 2007, Wiesbaden 2009.
- Statistisches Bundesamt: Harmonisierter Verbraucherpreisindex, Wiesbaden 2012.
- Steiger, J.H.: EzPATH, Causal Modeling. Evanston, IL 1989.
- Waldermann, A.: Bürger zahlen für Müllabfuhr Tausende Euro zuviel, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/grosse-vergleichstabelle-buerger-zahlen-fuer-muellabfuhr-tausende-euro-zu-viel-a-565423.html>, 2008, abgerufen am 23.11.2011.



Ilmenauer Schriften zur Betriebswirtschaftslehre

**Institut für Betriebswirtschaftslehre der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der
Technischen Universität Ilmenau**

www.tu-ilmenau.de/is-ww

Herausgeber

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Norbert Bach

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Gernot Brähler

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Anja Geigenmüller

Univ.-Prof. Dr. rer. pol. habil. Rainer Souren

ISSN 2192-4643

ISBN 978-3-940882-39-4

URN [urn:nbn:de:gbv:ilm1-2012200277](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:ilm1-2012200277)

www.tu-ilmenau.de